

X Workshop Multidisciplinar  
sobre ensino e aprendizagem

2013 / 2014

“Práticas Docentes no  
Ensino Superior”

# Faculdade Campo Limpo Paulista

---

X Workshop Multidisciplinar sobre Ensino e  
Aprendizagem

WEA' 2013/2014

## APRESENTAÇÃO

Em sua X edição, o Workshop de Ensino e Aprendizagem 2013/2014 – concretiza parte da missão da FACCAMP: a de promoção e busca constante da excelência, no ensino, na pesquisa e na extensão para a formação de profissionais competentes, habilitados ao pleno desempenho de suas funções, contribuindo para o desenvolvimento do ser humano, da sociedade, facultando o diálogo regional, nacional e internacional.

Com o objetivo de registrar e divulgar práticas realizadas no âmbito educacional da instituição, os artigos publicados são resultantes das apresentações feitas no evento. Por meio das publicações, é possível delinear os trabalhos que vêm sendo efetivados dentro e fora de sala de aula; bem como pesquisas e parcerias desenvolvidas pelo corpo docente, discente e de mediadores.

Esta décima edição retrata trabalhos nas diferentes áreas do conhecimento: Redes e Sistemas, Física, Química, Farmácia, Matemática, Música, Educação, Pedagogia, Geografia e História. São trabalhos que abarcam discussões estritamente teóricas por pesquisa bibliográfica; artigos com base em relatos de experiências, projetos, práticas e experimentos; bem como entrevistas e questionários. De todo modo, os trabalhos buscam relacionar seu fundamento teórico com a defesa da pesquisa e suas possibilidades de abrangência.

Essa variedade de áreas de trabalhos apresentados e variedade de metodologias empregadas dá visibilidade aos interesses e aos estudos realizados tanto em sala quanto fora dela; bem como dá a ver os resultados desse movimento no que diz respeito ao aprendizado despertado nos alunos. Isso porque grande parte dos trabalhos apresentados são produção dos discentes.

Desse modo, o leitor é convidado a entender a busca de inserção das novas gerações no conhecimento; sem deixar de lado uma interessante leitura no que diz respeito aos temas de diferentes áreas que, também, contemplam a divulgação de produção científica realizada na FACCAMP.

Essa iniciativa representa as mudanças que a instituição busca realizar em seu corpo discente e os processos por meio do qual as potencializa. Assim sendo, a leitura deste material pode ser vista como um convite ao trabalho com vistas à transformação.

Boa leitura!

Profa. Me. Kelly Gomes de Oliveira

## Comitê de programa e organização

Profª. Me. Patrícia Gentil Passos

Prof. Dr. Nelson Gentil

Pro. Dr. Osvaldo Luiz de Oliveira

Profª. Me. Lilian V. S. Steffens (coordenadora de programa e organização)

Profª. Drª. Luciana Bizeto

Profª. Drª. Ellen Rozante

Profª. Drª. Simone Manzolli

Profª. Drª. Lisete Maria Luiz Fischer

Profª. Me. Simone Dias da Silva

Prof. Dr. Fernando Campos

Profª. Me. Kelly Gomes de Oliveira

Profª. Me. Fernanda Ferracini

Profª. Drª. Silvia Maria Ribeiro Oyama

Profª. Drª. Maria do Carmo Santos Guedes

Prof. Dr. Fábio Luiz Villani

Prof. Dr. Mauro Cabral

Bel. Cleide de Andrade Passos

Bel. Larissa Larrubia Ito

Esp. Ana Cláudia da Silva Gregório

## Sumário

ANÁLISES DE CONTROLE DE QUALIDADE DO PARACETAMOL EM MATÉRIA-PRIMA	
Por Camila de Cássia Almeida, Lisete M. L. Fischer, Sabrina A. Marques .....	8
AVALIAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR: O QUE É E O QUE PODE SER À LUZ DE PAULO FREIRE	
Por Ana Carolina G. de Oliveira .....	13
DISSEMINAÇÃO EMERGENTE DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS OXACILINA RESISTENTE (MRSA): INCIDÊNCIA DE CEPAS ADQUIRIDAS NA COMUNIDADE (CA-MRSA) E SEUS MECANISMOS DE RESISTÊNCIAS AOS ANTIBIÓTICOS BETA-LACTÂMICOS	
Por Aridiane Thais C. de Sousa Costa, Talita Carvalho de Sousa e Profa. Dra. Jucimara Rodrigues de Moraes..	17
DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS ESPECIAIS UTILIZANDO PLANILHA ELETRÔNICA	
Por Luciana F. Baptista, Joelma Choma e Hélio Cardoso Alves .....	24
OS DESAFIOS DA MÚSICA NA ESCOLA	
Por Benedita A. Ifanger, Crislei A. Prado Cruz .....	33
CAMINHOS DA PESQUISA CIENTÍFICA: O DELINEAMENTO DO TEMA	
Por Liliana Harb Bollos.....	36
OXIGÊNIO: DISCUTINDO HISTÓRIA DA CIÊNCIA ATRAVÉS DE GRANDES PERSONAGENS	
Por Júlia R. Buci, Natália de Lima Machado, Laís Fernanda Zam e Kerolyn Surita.....	39
EDUCAÇÃO NA FORMAÇÃO DA AUTONOMIA DO PENSAMENTO	
Por Carlos Eduardo Gentil.....	43
CORANTES TÊXTEIS: UMA ABORDAGEM NO ENSINO DE QUÍMICA SOBRE INTERAÇÕES INTERMOLECULARES	
Por Carlos R. dos Santos e Maria do Carmo Guedes.....	48
AS RELAÇÕES PROFESSOR E ALUNO NO ENSINO DE NÍVEL SUPERIOR NA ATUALIDADE (III)	
Por Fuad José Daud.....	55
A FORMAÇÃO DA FAVELA DO JARDIM SÃO CAMILO EM JUNDIAÍ	
Por Fernanda A. G. Rodriguez.....	58

AS RELAÇÕES ENTRE EDUCADOR E EDUCANDO SEGUNDO O LIVRO “PEDAGOGIA DA AUTONOMIA” –  
PAULO FREIRE

Por Adriana Pires Ferreira.....68

UM INSTRUMENTO EMPÍRICO PARA O ESTUDO DO PRINCÍPIO DE ARQUIMEDES

Por Wilson Freitas, Jânio Danilo, Jakson Pablo, Oduvaldo Aparecido, Antonio Silva, Evanildo Dantas e Profa. Ms. Júlia Rabello Buci.....72

IMPROVISAÇÃO MUSICAL NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Por Gisele Renata Fonseca da Silva.....76

REFLEXÕES, AUTONOMIA E SOCIEDADE: ABRINDO AS PORTAS PARA UMA BOA EDUCAÇÃO

Por Glauco Rodrigo P. Pinto.....78

POLÍTICA E EDUCAÇÃO: JEAN CHESNEAUX E A DOUTRINAÇÃO NO ENSINO DE HISTÓRIA

Por Gustavo Costa Santos e Oziel Roberto Rodrigues.....82

POLIEDROS – TEOREMA DE EULER

Por Anderson Krol, Douglas C. Santos, Camila Oliveira, Thaís Ribeiro de Carvalho e Profa. Ms. Júlia R. Buci.....89

LA ESTADÍSTICA COMPUTACIONAL

Por Luiz Arturo Perez Lozada.....92

OS POLIEDROS DE PLATÃO

Por Marcos Vinicius Machado, Lidiane Matos Araújo, Elaine Cristina Ferreira, Lucineide P. S dos Santos , Sandra Regina Castro e Profa. Ms. Julia R. Buci .....96

O USO DO AÇAFRÃO-DA-TERRA COMO INDICADOR NATURAL DE PH

Por Sílvia de Assis Marchesini, Lisete Maria L. Fischer e Sabrina A. Marques.....99

A RELAÇÃO DO CONCEITO DO BRINCAR E A REALIDADE EM WINNICOTT E AS POSSÍVEIS RELAÇÕES  
COM A PROPOSTA PEDAGOGIA WOLFSOHN

Por Marta de Paula S. de Cillo e Paula Molinari.....103

PROTETOR SOLAR FÍSICO

Por Elane A. Pereira, Elizangela Borges, Elke Barkoczy, Karina dos Santos , Olin Hendrich Brambilla e Profa. Ms. Júlia R. Buci.....106

<p><b>RAIOS X – HISTÓRIA, CIÊNCIA E MEDICINA</b>          Por Fernanda Martinelli Picchi e Antonio A. da Silva.....</p>	111
<p><b>A IMPORTÂNCIA DA MÚSICA NA FORMAÇÃO DO INDIVÍDUO NO PROJETO MÚSICA PARA TODOS</b>          Por Alcides Fernando Ribeiro Junior.....</p>	119
<p><b>MÚSICA NO DESENVOLVIMENTO INFANTIL</b>          Por Roberto Ribeiro da Silva.....</p>	123
<p><b>O JORNALEIRO: O JORNAL-LABORATÓRIO COMO FERRAMENTA DO CURSO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL DA FACCAMP</b>          Por Prof. Esp. Felipe dos Santos Schadt.....</p>	127
<p><b>AVALIAÇÃO E A PEDAGOGIA DE PAULO FREIRE</b>          Por Edna Cristina da Silva Souza.....</p>	133
<p><b>RESOLVER DIVERGÊNCIAS: O PAPEL DO EDUCADOR NA AVALIAÇÃO</b>          Por Daniela Castelhana de Souza, Isabela Georgina Castelhana e Rafael Rosa Ribeiro da Silva.....</p>	139
<p><b>QUALIDADE NO ENSINO SUPERIOR: PERSPECTIVA DAS ORGANIZAÇÕES INTERNACIONAIS E O CASO BRASILEIRO</b>          Por José Maria de Souza Júnior.....</p>	144
<p><b>A HISTÓRIA DA TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS</b>          Por Bruna de Souza, Erick Piller, Lucenira Freire Araujo, Carlos Eduardo Mandri, José Marcos da Silva Santos e Profa. Ms. Júlia R. Buci.....</p>	149
<p><b>O TEOREMA DE PITÁGORAS</b>          Por Victor de Oliveira Turquetto, Júlia R. Buci e Marcia Regina Ferreira Torres.....</p>	153
<p><b>MARIE CURIE E A SOCIEDADE MACHISTA CIENTÍFICA DO SÉC. XX</b>          Por Mônica Aparecida Monteiro e Júlia R. Buci.....</p>	157

# Análises de Controle de Qualidade do Paracetamol em Matéria-Prima

**Camila de Cássia Almeida, Lisete Maria Luiz Fischer, Sabrina de Almeida Marques\***

Faculdade Campo Limpo Paulista  
Rua Guatemala, 167, Jd. América  
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
(11) 4812 9400

\* salmeidamarques@uol.com.br

## RESUMO

O Paracetamol é um fármaco de venda liberada, bastante utilizado pela população, por possuir propriedades analgésicas e antitérmicas. Quando administrado de forma racional e com sua indicação correta é um medicamento eficaz e seguro, mas que necessita de maiores cuidados quanto à dose a ser administrada, como qualquer medicamento, a fim de evitar o risco de intoxicação. Testes físico-químicos com matérias-primas são muito utilizados no Controle de Qualidade de Indústrias Farmacêuticas. Este trabalho mostrou alguns testes de identificação e teor de Paracetamol de diferentes lotes de um mesmo fornecedor usados na Indústria Farmacêutica. Os experimentos seguiram a metodologia da Farmacopéia Americana. Os resultados de todos os testes mostraram que a matéria-prima em questão estava em conformidade com as normas farmacopéicas empregadas nas indústrias de medicamentos.

## Palavras chave

Paracetamol, hepatotoxicidade do paracetamol, testes de identificação, testes de doseamento de paracetamol.

## ABSTRACT

Acetaminophen (Paracetamol) is a drug released for sale, widely used by the population since it possess analgesic and antithermic properties. When administered rationally and with the correct statement is a safe and effective drug, but it needs more care concerning its dosage to avoid the risk of poisoning. Physical and chemical tests on raw materials are widely used in the Quality Control of Pharmaceutical Industries. This work showed some identification tests and Acetaminophen content of different batches from the same supplier used in the Pharmaceutical Industry. The experiments followed the methodology of the American Pharmacopoeia. The results of all tests showed that the raw material in question was in compliance with pharmacopoeia standards employed in the drug industry.

## Keywords

Acetaminophen (Paracetamol), Acetaminophen hepatotoxicity, identification tests, the determination of acetaminophen testing.

## 1. INTRODUÇÃO

O Paracetamol é um fármaco muito versátil amplamente utilizado no tratamento de febre e dor, apresenta ação antipirética e analgésica semelhante à da aspirina (Oliveira, 2008). Por apresentar um ótimo perfil de segurança consegue ser administrado em crianças, mulheres grávidas e idosos (Ferreira, 2010; Perone *et al.*, 2013). É considerado um dos analgésicos mais utilizados no mundo por dispor da segurança de não interagir com outros medicamentos. A produção do fármaco ocorre de várias formas farmacêuticas tais como: cápsulas, comprimidos, gotas, xaropes, supositórios e injetáveis, a venda do medicamento não depende de receita médica o que adiciona ainda mais a sua popularização (Ferreira, 2010).

O Paracetamol, quimicamente nomeado como N-(4-hidroxifenil) acetamida apresenta fórmula molecular  $C_8H_9NO_2$  e massa molar de 151,163 g/mol. É caracterizado como um pó cristalino, branco, inodoro e de sabor amargo, possui ponto de fusão entre 169 a 170,5°C. É ligeiramente solúvel em água, facilmente solúvel no álcool, muito pouco solúvel no cloreto de metileno e éter e praticamente insolúvel em pentano e benzeno (Farmacopéia Brasileira, 2010; Silva, 2011; Perone *et al.*, 2011). A Figura 1 mostra a estrutura do fármaco.

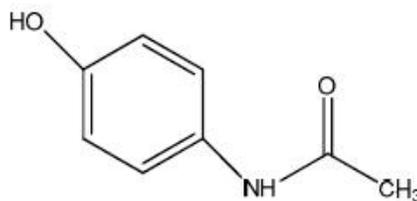


Figura 1: Estrutura química da Paracetamol (Farmacopéia Brasileira, 2010).

O Paracetamol é um componente hepatotóxico que pode ocasionar lesão hepatocelular que ocorre por três mecanismos de maneira independente ou por associação. A hepatotoxicidade do Paracetamol ocorre na maioria das vezes por: *Overdose*, devido à ingestão de doses superiores as recomendada ou também por abundante ativação do citocromo P450, resultante da associação de medicamentos, ervas e álcool ocasionando assim a formação de radicais livres de oxigênio resultando a injúria hepatocelular. Sua toxicidade pode ocorrer também devido a depleção dos níveis da glutathione ocasionado por álcool, overdose e desnutrição (responsável pela inativação da N-acetil-p-benzoquinonaimina (NAPQI), metabólito causador do dano hepatocelular) (Júnior, 2011).

A ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária possui o objetivo de proteger e promover a saúde humana garantindo a segurança sanitária de produtos e serviços (Olivares, 2009). As legislações da garantia e do controle de qualidade sofrem constantes atualizações a fim de se melhorar cada vez mais a qualidade dos produtos do mercado (Gil, 2010). Além das responsabilidades citadas acima o controle de qualidade dentro da indústria farmacêutica possui outras atribuições tais como: estabelecer, validar e programar seus procedimentos, manter e armazenar os padrões de referência das substâncias ativas utilizadas, assegurar a correta rotulagem dos recipientes de materiais e produtos, avaliar as matérias-primas utilizadas na produção de seus medicamentos/alimentos, entre outros. Deve garantir também a qualidade dos produtos acabados considerando todos os fatores relevantes, incluindo as condições de produção, os resultados do controle em processo, os documentos de fabricação, o cumprimento das especificações do produto terminado e o exame da embalagem final. Sendo assim, a qualidade do produto inicia-se com a qualidade da matéria-prima usada na indústria (Pinto *et al.*, 2010).

## 2. OBJETIVO

Realizar testes de determinação analítica de importância industrial utilizando o Paracetamol fazendo com que os alunos do curso de Química consigam aliar à parte teórica à prática. Foram usadas amostras de diferentes lotes de um mesmo fornecedor de matéria-prima de Paracetamol.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

### *Material*

Para realização dos testes foram utilizados 3 lotes diferenciados da matéria-prima Paracetamol provenientes de um fornecedor auditado e aprovado segundo normas e legislações. No desenvolvimento das análises os lotes foram denominados como Lote A, Lote B e Lote C. Os equipamentos utilizados foram: Infravermelho Agilent Technologies Cary 630 FTIR, Espectrofotômetro UV

B582- Micronal, Placa Cromatográfica de sílica gel Merck, Equipamento de Karl Fischer Metrohm, Luz Ultravioleta, Cubetas de 1cm.

Foi utilizado padrão de referência do Paracetamol USP, Lote K0I244. Foram utilizadas soluções de HCl 1N, Metanol, Diclorometano, reagente de Karl Fischer.

### *Identificação de Paracetamol por absorção na região do Infravermelho*

Colocar a substância em análise em contato com um elemento de reflexão interna para análise da refletância total atenuada (ATR), qualitativamente os espectros obtidos devem ser semelhantes ao padrão de referência (USP 35, 2013).

### *Identificação de Paracetamol por absorção na região do Ultravioleta*

Dissolver uma porção da substância em análise para obter uma solução de ensaio com a concentração especificada na monografia. Do mesmo modo preparar uma solução padrão contendo a correspondente concentração com um padrão de referência USP (USP 35, 2013). Efetuar a leitura da amostra e do padrão separadamente, em células de 1 cm, no intervalo espectral de 200 a 400 nm. Os requisitos são cumpridos se os espectros de absorção no UV da solução de ensaio e do padrão apresentarem os mesmos comprimentos de onda e absorvidade (USP 35, 2013).

### *Identificação de Paracetamol por Cromatografia em Camada Delgada (CCD)*

Preparar uma solução contendo 1 mg/ml da amostra em metanol. Em uma linha paralela, cerca de 2 cm da borda de uma placa cromatográfica CCD revestida com uma camada de 0,25 mm de gel de sílica, aplicam-se 10 µl desta solução e 10 µl de uma solução padrão preparada da mesma maneira, depois de secas as manchas transferir a placa para um sistema de solvente consistindo de uma mistura de diclorometano e metanol (80:20), aguardar 10 minutos e remover a placa da cuba cromatográfica permitindo que o solvente se evapore. Localizar os pontos na placa pelo exame sob a luz UV, o valor percorrido das manchas principais obtidos a partir da solução corresponde ao obtido a partir da solução padrão (USP 35, 2013).

*Determinação da Umidade do Paracetamol por Karl Fischer*  
Transferiu-se cerca de 35 a 40 ml de Metanol para o frasco de titulação, adicionou-se o reagente Karl Fischer até a viragem visual, e em seguida adicionou-se a quantidade exata da amostra. Titulou-se até viragem e anotou-se o volume do titulante para calcular o teor (USP 35 2013).

### *Determinação do teor de Paracetamol por Espectrofotometria*

Dissolver 120 mg da amostra de teste, transferir a quantidade pesada para um balão volumétrico de 500 ml,

adicionar 10 ml de Metanol e avolumar a solução com H<sub>2</sub>O. Transferir 10 ml dessa solução para um balão volumétrico de 100 ml e avolumar com H<sub>2</sub>O. Determinar as absorvâncias da solução teste e de uma solução padrão com mesma concentração utilizando uma cubeta de 1 cm a 244 nm no espectrofotômetro UV (USP 35, 2013).

#### 4. RESULTADOS

O Paracetamol é um fármaco de venda liberada, bastante utilizado pela população, por possuir propriedades analgésicas e antitérmicas. Quando administrado de forma racional e com sua indicação correta é um medicamento eficaz e seguro, mas que necessita de maiores cuidados quanto à dose a ser administrada por apresentar hepatotoxicidade. Foram realizados testes de identificação e teor do Paracetamol, matéria-prima em diferentes lotes do mesmo fornecedor.

A figura 2 mostra o resultado obtido para os 3 lotes de Paracetamol comparados a um padrão de referência da Farmacopéia Americana (USP).

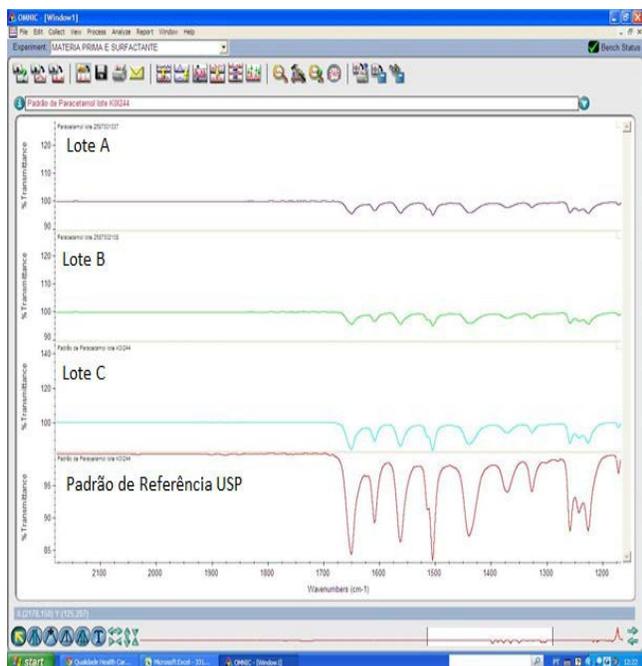


Figura 2: Espectro de Infravermelho dos Lotes A, B e C comparados ao padrão de referência USP.

Conforme solicitação das farmacopeias outros testes de identificação são solicitados e neste caso foi realizada a identificação por absorção na região do Ultravioleta utilizando-se um Espectrofotômetro e por Cromatografia em Camada Delgada (CCD). Os resultados estão mostrados nas figuras 3 e 4 respectivamente.

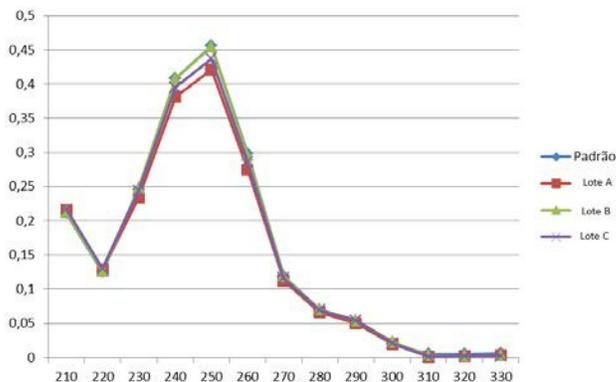


Figura 3: Espectro de Ultravioleta dos Lotes A, B e C comparados ao padrão de referência USP.



Figura 4: Placa cromatográfica dos Lotes A, B e C de Paracetamol comparados ao padrão de referência USP.

Os resultados obtidos na análise de água estão representados na Tabela 1. No caso do Paracetamol a monografia especifica que o limite de umidade não ultrapasse 0,5% (USP 35, 2013).

Tabela 1: Resultados obtidos na análise de água para matéria-prima Paracetamol.

Lote A	Lote B	Lote C

0,017%	0,017%	0,009%
--------	--------	--------

Os resultados para o teor do Paracetamol em porcentagem estão mostrados na tabela 2. A monografia do Paracetamol especifica que o teor apresente resultado entre 98,0 a 101,0% (USP 35, 2013).

Tabela 2: Resultados obtidos na análise de teor para matéria-prima Paracetamol por Espectrofotometria.

Lote A	Lote B	Lote C
100,2%	100,4%	100,5%

## 5. DISCUSSÃO

A radiação infravermelha (IV) é a parte do espectro eletromagnético situada entre a região do visível e a do microondas, a faixa utilizada é de 4000 a 666  $\text{cm}^{-1}$  (Cienfuegos & Vaistman, 2000). A técnica de identificação por IV é utilizada para comparar um composto desconhecido com uma amostra conhecida, comprovando assim sua identidade. Embora o espectro de IV é característico da molécula como um todo, grupos funcionais dão origem a bandas que ocorrem com maior ou menor intensidade na mesma frequência, a obtenção do espectro e a ajuda de uma tabela da literatura permite a identificação de substâncias desconhecidas (Silverstein & Webster, 2000). De acordo com os espectros obtidos na figura 2 verifica-se que ambos os lotes apresentam absorção semelhante ao padrão, comprovando assim a identidade da matéria-prima.

A radiação eletromagnética de comprimento de onda mais curto que a luz visível e mais longo que os raios X é denominado como luz ou radiação ultravioleta (UV). Dividida em três regiões denominadas ultravioleta próximo (400-300 nm), ultravioleta afastado (300-200 nm) e vácuo (200-4 nm) a luz ultravioleta é produzida em alguns processos que emitem transição de luz visível em átomos, onde um elétron em um estado altamente energético retorna a um estado de menor energia. As absorções na região do ultravioleta e do visível dependem da estrutura eletrônica da molécula, a absorção da energia quantizada abre passagem de elétrons em orbitais no estado fundamental para orbitais de maior energia no estado excitado. Para muitas estruturas eletrônicas a absorção ocorre em uma porção pouco acessível do ultravioleta (Cienfuegos & Vaistman, 2000). De acordo com os espectros de UV mostrados na Figura 3, verifica-se que ambos os lotes apresentam absorvidade semelhante ao padrão, comprovando assim a identidade da matéria-prima.

A cromatografia em camada delgada CCD consiste em uma técnica de separação dos componentes de uma mistura através da migração diferencial sobre uma camada delgada de adsorvente retido sobre uma superfície plana (Collins *et al.*, 2007). As vantagens que a técnica oferece são: fácil compreensão e execução, separações em breve espaço de

tempo, versatilidade, grande repetibilidade e baixo custo (Collins *et al.*, 2007). De acordo com as distâncias percorridas pelas amostras (Figura 4) verifica-se que ambos os lotes apresentam distâncias percorridas semelhantes ao padrão, comprovando assim a identidade da matéria-prima.

A determinação de umidade pelo método de Karl Fischer baseia-se na reação quantitativa entre água e reagente de Karl Fischer (solução anidra de iodo e dióxido de enxofre dissolvidos em piridina e metanol). A grande vantagem do método volumétrico é que pode ser empregado a amostras de natureza diversa, incluindo líquidos mais voláteis que a água. Já a desvantagem está no custo e toxicidade dos reagentes e solventes (Gil, 2010). Na solução de titulação original, conhecido como reagente de Karl Fischer, o dióxido de enxofre e iodo são dissolvidos em piridina e metanol. A amostra de teste pode ser titulada com o reagente diretamente, ou a análise pode ser realizada por um procedimento de titulação residual. A estequiometria da reação não é exata, e a reprodutibilidade da determinação depende de fatores tais como as concentrações relativas dos reagentes, a natureza do solvente inerte utilizado para dissolver a amostra de teste, e da técnica utilizada na determinação específica. A titulação de água é geralmente realizada com a utilização de metanol anidro como o solvente para a amostra de teste (USP 35, 2013). A tabela 1 mostra que todos os resultados obtidos são inferiores a 0,5% de umidade, valor especificado pela Farmacopéia (USP 35, 2013).

O teor de matéria-prima de medicamentos é de suma importância, pois a partir deste valor são determinadas as quantidades necessárias para a obtenção de produtos finais, como comprimido, cápsulas, soluções, etc. Por este motivo, o critério de aprovação da farmacopéia é bem rígido e o valor para o Paracetamol é de 98-101% de teor (pureza). De acordo com as porcentagens de teor obtidas os lotes de Paracetamol mostradas na tabela 2, todos os lotes encontram-se dentro da especificação e portanto podem ser consideradas aprovadas (USP 35, 2013).

## 6. CONCLUSÃO

O Paracetamol é o antiinflamatório mais utilizado no mundo no tratamento contra dor e alívio de febre ocupando assim uma posição única entre os medicamentos analgésicos. Este trabalho mostrou alguns testes de Controle de Qualidade da indústria farmacêutica desta matéria-prima em diferentes lotes do mesmo fornecedor. Os resultados apresentados das análises experimentais de identificação, teor e umidade demonstram que os três lotes da matéria-prima de Paracetamol estão dentro das especificações exigidas pela Farmacopéia Americana, garantindo assim a qualidade do medicamento que posteriormente será produzido. Foram apresentados testes de Controle de Qualidade da indústria farmacêutica aliando aspectos teóricos e práticos das disciplinas aprendidas durante o curso de Química.

## 7. REFERÊNCIAS

Cienfuegos, F.; Vaistman, D. (2000) *Análise Instrumental*. 1a ed. Rio de Janeiro: Interciência.

Collins, C.; Braga, G.; Bonato, P. (2007) *Fundamentos de Cromatografia*. 1a. Ed. Campinas: Unicamp.

Farmacopéia Brasileira (2010) Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 5ª edição, Brasília, DF.

Ferreira, A. F. Desenvolvimento farmacêutico e validação do método analítico de uma suspensão contendo Paracetamol. (2010). Dissertação apresentada para provas de Mestrado em Química, ramo de Controle de Qualidade e Ambiente, Universidade de Coimbra, Coimbra.

Gil, E. S. (2010) *Controle físico-químico de qualidade de medicamentos*. 3a ed. São Paulo. Pharmabooks.

Júnior, E. V. (2011) Situações que favorecem ou reduzem a hepatotoxicidade pelo acetaminofen (uso de álcool, faixa etária e uso de outras medicações). *Revista Suplemento Hepatotoxicidade*, Supl. 1, 30-31.

Olivares, B. I. (2009) *Gestão de Qualidade em laboratórios*. 2a ed. Campinas: Átomo.

Oliveira, A. (2008) *Paracetamol: um estudo sobre seu uso apropriado*. Universidade de Itaúna, Itaúna.

Perone, C. A.; Queiroz, A. S.; Dalosso, V. M. (2010) Determinação de paracetamol (acetaminofenol) em produtos farmacêuticos usando um biossensor de Polifenol oxidase, obtida de extrato bruto de banana nanica. *Revista Instituto Ciência e Saúde*, 25, (2/3), 133-139.

Pinto, A.; Kaneko, M.; Ohara, T. (2003) *Controle biológico de qualidade de produtos farmacêuticos, correlatos e cosméticos*. 2a ed. São Paulo: Atheneu.

Silva, W. C. (2011) Determinação simultânea de paracetamol e cafeína em formulações farmacêuticas usando análise por injeção em fluxo com detecção amperométrica. 63f. Mestrado em Química Analítica, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG.

Silverstein, R.; Webster, F. (2000) *Identificação Espectrométrica de Compostos Orgânicos*. 6ª Ed. Rio de Janeiro. Ed. JC.

USP 35. (2013) *The United States Pharmacopeia - National Formulary*. USA, v.1, v.2.

#### **Agradecimentos**

Os autores agradecem a empresa Procter & Gamble onde os estudos foram realizados. Alguns dados foram omitidos por questões de sigilo industrial.

# Avaliação no Ensino Superior

---

## *O que é e o que pode ser à luz de Paulo Freire*

**Ana Carolina Gutierre de Oliveira**

Faculdade Campo Limpo Paulista  
Rua Guatemala, 167, Jd. América 13231-230  
Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
(11) 4812 9400  
anacarolinagut@hotmail.com

### RESUMO

O presente artigo trás uma reflexão sobre o que é avaliação e como a mesma tem sido utilizada por docentes, especialmente no ensino superior, e como essa forma de avaliar está se distanciando cada vez mais da educação ideal para Paulo Freire, que dá destaque para o discente, sendo esse o principal responsável e beneficiado na construção do conhecimento.

### Palavras chave

Avaliação; Ensino Superior. Paulo Freire

### ABSTRACT

This article brings a reflection on what evaluation is and how it has been used by teachers, especially in higher education, and how this form of evaluation is increasingly moving away from the ideal education for Paulo Freire, which gives prominence to students, which is the main responsible and benefited in knowledge construction.

### Keywords

Evaluation; Higher Education. Paulo Freire

## 1. INTRODUÇÃO

A avaliação é um tema polêmico que vem tomando cada vez mais espaço nas discussões referentes à educação. Pensadores oferecem um discurso inovador, mas o que percebemos é uma prática cada vez mais conservadora, onde muitos professores nem mesmo sabem justificar seu método de avaliação, já que se contentam em simplesmente reproduzir o que ocorreu com eles.

O problema é que essa prática acaba por criar um ciclo, onde discentes sempre copiam seus docentes, levando a diante um método de avaliação que se resume em medir o conhecimento, qualificando o aluno. Porém, sabemos que esse método não é capaz de qualificar, uma vez que não se conhece o potencial de um aluno a partir de uma avaliação de um dia, que não leva em conta inúmeros fatores, inclusive de ordem pessoal.

Dessa forma, justifica-se a importância desse artigo pela necessidade de uma reflexão sobre o que é a avaliação hoje em dia no Brasil e como essa tem se afastado cada vez mais da educação proposta por Paulo Freire.

O objetivo, é, por tanto, entender melhor e conseqüentemente refletir sobre possíveis melhorias na prática da avaliação, que vem sendo alvo de grande polêmica, tanto em sua forma, quanto na interpretação dos seus objetivos, que ainda causam controvérsias para muitos educadores.

A falta de acordo sobre como e para que avaliar faz com que a avaliação seja considerada um “câncer” na educação, já que se o educador não compreende a real função de avaliar, utilizando-a como uma forma de pressão ou de medir o conhecimento dos alunos, o restante da educação acaba perdendo o sentido.

O artigo é subdividido em três etapas: na primeira etapa há uma reflexão sobre o que é avaliação e como a mesma tem sido aplicada no Brasil, não só na sala de aula, na relação aluno-professor, mas também, no sentido de avaliar instituições, a fim de conseguir investimentos em ordem federal. Na segunda etapa há uma reflexão sobre a percepção do aluno diante da avaliação: como o mesmo a entende e se, para ele, essa é válida, afinal, essa reflexão é de extrema importância para o professor, que deve buscar entender seu aluno. E, finalizando o artigo, há um paralelo entre a nossa avaliação e a educação ideal para Paulo Freire, a fim de mostrar como a educação brasileira está cada vez mais distante de servir à sociedade, se tornando uma arma opressora para alguns professores e um bem de consumo de um governo capitalista.

## 2. AVALIAÇÃO BRASILEIRA

A avaliação na educação brasileira se tornou alvo de estudo e grandes discussões, onde muitos estudiosos refletem sobre qual seria o cenário ideal para que essa se desenvolva da melhor forma e aproveitamento dos discentes.

A avaliação brasileira é formada pela mistura de dois moldes: o chinês e o francês.

Segundo Fernandes (2005), o modelo de avaliação chinês era formado por provas orais, com a finalidade de selecionar homens para cargos públicos. Era, por tanto, uma ferramenta de controle social. Já o modelo francês era formado por testes escritos, buscando o mérito individual, de forma que os alunos também eram selecionados.

A união desses dois modelos deu origem ao modelo brasileiro e esse foi se adaptando conforme a nossa cultura e hoje podemos dizer que se tornou alvo de polemica por que parece não servir mais à sociedade e sim à um governo que transformou a educação em um bem comercial.

Nas salas de aula, a avaliação ainda está associada à mérito, nota, “medir conhecimento”, selecionar, ou mesmo pressionar alunos. Quando se fala em avaliação, em qualquer nível escolar, o sentimento é de apreensão, pois essa é associada à medida do potencial e da capacidade de cada um, sendo utilizada, portanto, como ferramenta de inclusão ou exclusão, aprovação ou reprovação, dependendo simplesmente do que o discente foi capaz de colocar no papel naquele referido dia, sem levar em consideração fatores que possam influenciar no resultado daquela avaliação, tais como o sentimento e disposição do discente, a forma como a avaliação foi aplicada, um aluno que foi muito bem “chutando”, entre uma série de outros fatores que deixam claro que o potencial e a capacidade de uma pessoa não podem ser medidas exclusivamente por uma avaliação. Os resultados serão falhos.

Além disso, muitos professores utilizam a avaliação como instrumento opressor, “ameaçando” os alunos para que os mesmos permaneçam em ordem e prestem atenção na explicação.

Além de ser utilizada na sala de aula, a avaliação é muito usada para avaliar Instituições escolares, pressionando, de certa forma, até os professores.

Mas, a avaliação que mais preocupa é a avaliação externa, onde o Estado se torna gerente do processo educativo, uma vez que precisa expor bons indicadores, a fim de receber investimento externo.

Os sistemas avaliativos empreendidos pelo governo federal, em todos os níveis do ensino, possuem como características: ênfase nos produtos e resultados do desempenho dos alunos; atribuição de mérito, tomando-se individualmente as instituições ou os alunos; uso de dados de desempenho escalonados, resultando em classificação, tomada de dados predominantemente quantitativos. (Fernandes, 2005, p. 157).

Diante disso, podemos dizer que avaliação brasileira, apesar de ser apresentada com um discurso inovador, ainda está atrelada à questão de mérito, nota, qualificação, bons resultados para avaliação externa. A avaliação parece não servir à formação de um aluno que se tornará um cidadão crítico, mas sim de um governo fortemente ligado ao sistema capitalista, até porque, essas avaliações (em

especial as externas) visam avaliar um aluno ideal, que não existe na sala de aula.

### 3. AVALIAÇÃO NA VISÃO DO ALUNO

Tendo esclarecido o que é e quais são as principais características da avaliação brasileira, é importante também levar em conta o que a avaliação para os alunos.

É importante que os educadores saibam o que seus alunos pensam sobre a mesma e que reflitam sobre para que a avaliação realmente serve, afim de não utilizá-la de maneira falha, perdendo sua credibilidade e fazendo com que o aluno perca uma importante fase do ensino, principalmente na educação superior, pois, segundo Brito e Lordelo (2007)

uma avaliação aplicada de forma inadequada com estudantes de graduação não apenas lhes prejudica, como, também, atinge os futuros educandos que serão formados por esses universitários,

criando um ciclo negativo, já que esses discentes, um dia irão reproduzir, com seus alunos, o método de avaliação que aprenderam com seus professores.

A visão dos estudantes diante da avaliação varia, porém, segundo um estudo de campo realizado por Brito e Lordelo (2007), a maioria concorda que a avaliação é uma tradição no sistema da educação, onde o professor exerce controle sobre a turma.

Alguns alunos pensam que apesar de representar certa “opressão” a avaliação resulta em nota e nota não representa domínio do conteúdo, uma vez que muitos alunos recorrem a “cola” e outros, muito capazes e inteligentes, podem estar passando por um dia ruim.

Muitos se perguntam porque são avaliados e se não poderia ser de outra forma, onde ao invés de “medir o conhecimento”, a avaliação poderia ser reflexiva, por exemplo.

Na verdade, a maioria dos alunos consideram a avaliação importante no processo de ensino-aprendizagem, porém acreditam que a mesma possa ser feita em favor do aluno e não como “ameaça do professor”.

Nessa perspectiva, a avaliação deveria ser reflexiva, com o intuito de agregar conhecimentos para o aluno, além de servir de instrumento para que o professor avalie se o conhecimento foi adquirido por seus alunos. Segundo Brito e Lordelo (2007), é importante também que o professor dê um feedback para seus alunos, afinal esses são os protagonistas no processo de ensino-aprendizagem e se o conhecimento não foi adquirido como o esperado, o professor deve pontuar e mediar o conhecimento de forma que os alunos caminhem na direção correta, por isso é

Necessário esclarecer o sentido do processo avaliativo para que todos os envolvidos na educação possam, também, adotar procedimentos na avaliação que realmente tenham a intenção de cuidar da aprendizagem do discente. (Brito e Lordelo, 2007, p. 13).

De forma geral, pode-se dizer que, para os estudantes, a avaliação é utilizada como ameaça e instrumento de poder, onde o professor se impõe perante a turma, mas também como um instrumento onde o professor reflete quanto a sua prática de ensino, buscando melhorar e pontuar com os discentes as principais dúvidas e corrigindo os erros.

Mas a avaliação deve ser muito mais que isso. A avaliação deve ser uma ferramenta que auxilie o professor, mas que ao mesmo tempo, seja mais uma etapa na construção do conhecimento, ou seja, um momento onde o discente utiliza aquilo que aprendeu e reflete sobre, sem ter que devolver de forma mecânica exatamente aquilo que o professor passou para o mesmo.

#### 4. AVALIAÇÃO NO BRASIL X EDUCAÇÃO FREIREANA

Tendo por base a definição de avaliação apresentada até aqui, é possível dizer que essa se distancia cada vez mais da educação ideal oferecida por Paulo Freire.

Esse pensador defendia a ideia de uma educação onde o aluno fosse protagonista e todo o seu conhecimento fosse construído através da sua realidade, para que o mesmo participasse mais ativamente do processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Paulo Freire, “não há docência sem discência” (título do primeiro capítulo de seu livro *Pedagogia da autonomia*). Aqui já fica nítida a sua opinião sobre o papel do professor na educação, que deve ser o de mediar o conhecimento e não o impor a seus alunos.

Essa mediação deve se estender até a avaliação, uma vez que essa deve ser um complemento ao conhecimento e não um instrumento de medida do mesmo.

A avaliação como medida se torna ainda mais questionável se tomarmos por base o princípio de que e “ensinar não é transferir conhecimentos, conteúdos nem formar é ação pela qual um sujeito criador dá forma, estilo ou alma a um corpo indeciso e acomodado” (Freire, 1996, p. 12).

A avaliação, em sua forma tradicional, trás a errônea ideia de que o professor é o único que possui conhecimentos a serem compartilhados. Mas, sabemos que os discentes também possuem conhecimento, alias, todos o possuem, independente de sua condição social, cultural, escolar, enfim, todos tem um conhecimento, seja ele qual for, e esse conhecimento sempre pode ser aproveitado.

Para Paulo Freire, mais importante do que “o que” ensinar, é se concentrar em “como ensinar”, o que de certa forma, nos remete novamente à avaliação: “como avaliar”.

Levando em conta o pensamento de Freire, temos que colocar o aluno como foco, já que ele deve ser responsável pela construção de seu conhecimento. O que o professor deve fazer é mediar a situação afim de que o aluno atinja um ponto de criticidade bom o bastante para que seja capaz que avançar no processo de ensino-aprendizagem sem ser tomado pelo senso comum.

O conhecimento deve ser construído através da reflexão, que deve levar à prática e à uma nova reflexão, onde se pensa o que está errado e o que é necessário melhorar.

Segundo Freire “O próprio discurso teórico, necessário à reflexão crítica, tem de ser tal modo concreto que quase se confunde com a prática.”

Esse é o caminho a ser seguido para se formar um cidadão crítico, com autonomia e capacidade de construir um conhecimento, ao invés de reproduzir uma decoreba.

Ensinar é acreditar no aluno, exigindo dele uma formação crítica, onde o mesmo se torna consciente de seus direitos e deveres na sociedade em que esta inserido, se tornando apto, dessa forma, a reivindicar, lutar, votar, enfim, para Paulo Freire a educação é uma prática voltada para o aluno, onde o mesmo é protagonista e deve ser orientado de forma transformar o que não está bom nessa sociedade, pois uma das funções do docente é ter e semear a esperança

Diante desse pensamento, para muitos utópicos, é possível perceber o quão longe da educação ideal para Freire a educação brasileira se encontra. Em especial a avaliação, que é a etapa mais polêmica da mesma.

A avaliação deveria ser uma ferramenta da educação onde se concretiza o objetivo de formar cidadãos críticos e conscientes, mas na prática, a avaliação não passa de uma ferramenta de opressão, onde o professor, conscientemente, ou não, exige que seu aluno reproduza uma decoreba, que não auxilia na sua formação como cidadão, mas sim em índices quantitativos de instituições ou do governo.

#### 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vivemos em uma sociedade cuja cultura é voltada à concorrência e consequentemente à uma educação com formação e andamento deficientes.

Os moldes da educação brasileira é resultado de diferentes culturas, assim como a avaliação.

A avaliação tem sido objeto de grande polêmica, pois se mostrando como uma ferramenta que mede o conhecimento, foge totalmente da teoria de uma educação interativa entre aluno e professor.

Essa discussão se torna ainda mais forte entre alunos de licenciaturas ou pós-graduação, já que esses não veem a maioria de seus professores colocarem em prática aquilo que lhes ensinam como teoria correta.

Os professores de graduação, parecem negar uma avaliação onde haja construção do conhecimento, se atendo mais a avaliações que têm o objetivo de medir o conhecimento, aprovando ou reprovando o aluno.

O problema é que esses docentes se esquecem da importância de se colocar em prática o currículo oculto, onde não se deve apenas formar um alunos conhecedor do conteúdo, mas principalmente, formar um cidadão crítico: ideia defendida por Paulo Freire.

A formação desse cidadão critico ocorre em todas as etapas do ensino, inclusive, e por que não dizer, principalmente na avaliação.

A avaliação, em especial no ensino superior, mostra a distancia entre a educação que temos e a ideal apresentada por Paulo Freire. Não trago a ideia de que freire estava absolutamente certo, mas sim de que ele nos trouxe ideias, que na prática, funcionam muito bem (se bem realizadas) não só na formação de profissionais, mas também e principalmente, na formação de cidadãos críticos.

Assim, pode-se dizer que torna-se importante e necessária uma reflexão que vá além da compreensão do que é a avaliação, tomando por base “para que” e, principalmente, “como” avaliar, para que, não só a avaliação, mas também a educação como um todo passe a servir ao cidadão e consequentemente à sociedade e não simplesmente ao preenchimento de cadernetas que atestam, ou não, a capacidade do aluno e muito menos aos interesses de um governo que transformou a nossa educação em mercadoria.

Claro que a avaliação tem o seu valor, mas devemos transformá-la, saindo dessa ciclo, onde discentes copiam seus docentes, levando adiante um método que se limita à

dados quantitativos, muitos vezes falhos ou camuflados. Essa deve dar condições para um aprendizado de qualidade para o protagonista da educação: o aluno.

#### REFERÊNCIAS

BRITO, Cristiane Santos; LORDELO, José Albertino de Carvalho. Avaliação da aprendizagem no ensino superior: uma visão do aluno. Disponível em <[http://www.anpae.org.br/congressos\\_antigos/simposio2007/93.pdf](http://www.anpae.org.br/congressos_antigos/simposio2007/93.pdf)> Bahia: UFBA. 2007.

CUNHA, Maria Isabel da. (org.) Formatos Avaliativos e concepções de docencia. Campinas, S.P: Autores Associados, 2005. (Coleção educação contemporânea)

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

# DISSEMINAÇÃO EMERGENTE DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS OXACILINA RESISTENTE (MRSA): INCIDÊNCIA DE CEPAS ADQUIRIDAS NA COMUNIDADE (CA-MRSA) E SEUS MECANISMOS DE RESISTÊNCIAS AOS ANTIBIÓTICOS BETA-LACTÂMICOS

---

*Aridiane Thais C. de Sousa Costa*  
*Faculdade Campo Limpo Paulista*  
*Rua Guatemala, 167, Jd. América*  
*13231-230 Campo Limpo Paulista, SP,*  
*Brasil*  
*(11) 4812 9400*  
*aridianethais@hotmail.com*

*Talita Carvalho de Sousa*  
*Faculdade Campo Limpo Paulista*  
*Rua Guatemala, 167, Jd. América*  
*13231-230 Campo Limpo Paulista, SP,*  
*Brasil*  
*(11) 4812 9400*  
*carvalho.talita@hotmail.com*

*Profa. Dra. Jucimara Rodrigues de Moraes*  
*Faculdade Campo Limpo Paulista*  
*Rua Guatemala, 167, Jd. América*  
*13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil*  
*(11) 4812 9400*  
*Jucimara.moraes@faccamp.br*

## RESUMO

O *Staphylococcus aureus* é uma bactéria responsável por uma ampla variedade de enfermidades infecciosas e se tornaram uma grande preocupação principalmente com os isolados resistentes à meticilina (MRSA), que anteriormente estavam limitados aos hospitais. Nos últimos anos, infecções causadas por MRSA associadas à comunidade (CA-MRSA), têm sido relatadas com frequência. O presente trabalho visou realizar uma revisão bibliográfica sobre a disseminação emergente de *S. aureus* oxacilina resistente (MRSA): incidência de cepas adquiridas na comunidade (CA-MRSA) e seus mecanismos de resistências aos antibióticos beta-lactâmicos e discuti-los quanto à importância da descolonização e profissionais de saúde e pacientes, minimizando os riscos de infecções graves. Foram selecionados artigos científicos de pesquisa de campo que preencheram os critérios para obtenção de resultados concretos sobre as temáticas. Os resultados apresentados mostraram que, as cepas de *S. aureus* criaram resistências aos antibióticos beta-lactâmicos, através de modificações genéticas e foram observados que as disseminações são através da falta de medidas de controle e ao uso irracional de antimicrobianos.

### Palavras-chave

Infecção hospitalar, Resistência bacteriana, Antimicrobianos.

### ABSTRACT

*Staphylococcus aureus* is a bacterium responsible for a wide variety of ailments infectious and have become a major concern especially with isolates resistant to methicillin MRSA, that were previously limited to hospitals. In recent years, infections caused by community-associated MRSA (CA-MRSA), have been reported frequently. This study aims to review literature on the emerging spread of *S. aureus* oxacillin-resistant MRSA: incidence of community-acquired strains CA-MRSA and their mechanisms of resistance to beta-lactam antibiotics and discuss them on the importance of decolonization and healthcare professionals and patients, minimizing the risk of serious infections. Scientific field research articles that met the criteria for achieving concrete results on the themes were selected. The results showed that the strains of *S. aureus* created resistance to beta-lactam antibiotics, through genetic modifications were observed that are disseminations through the lack of control measures and the irrational use of antimicrobials.

### Keywords

Nosocomial infection, bacterial resistance, Antimicrobial.

## 1-INTRODUÇÃO

*Staphylococcus aureus* é uma bactéria que coloniza o ser humano e está presente, principalmente, no trato respiratório e tecidos moles (fossas nasais, pele e

intestino) sem causar doenças em condições normais (Lopes, 2005; Remonato *et al.*, 2007), podendo causar infecções em condições como a quebra da barreira cutânea ou diminuição da imunidade (Gelatti *et al.*, 2009). Esse agente está associado às infecções adquiridas, tanto na comunidade como em hospitais e se tornou um patógeno emergente responsável pelas infecções bacterianas, com capacidade de produzir doenças tanto em indivíduos imunocomprometidos quanto em saudáveis, pela resistência aos antibióticos, devido sua fácil disseminação intra-hospitalar (Menegotto & Picoli, 2007). No indivíduo saudável, as infecções por *S. aureus* resultam da introdução em locais previamente estéreis após um trauma, abrasões da pele e mucosas ou durante procedimentos cirúrgicos (Lee *et al.*, 1997; Menegotto & Picoli, 2007).

A terapia antimicrobiana para infecções por estes microorganismos inicialmente era simples. A primeira vez que um antimicrobiano foi utilizado clinicamente foi contra uma amostra de *S. aureus*, a partir da descoberta da penicilina, que funcionou muito bem até a década de 1960, quando começaram a aparecer isolados resistentes (Gelatti *et al.*, 2009).

A partir daí, obteve-se uma penicilina semi - sintética resistente à enzima inativadora do *S. aureus*: a meticilina (No Brasil, a meticilina foi substituída pela oxacilina devido sua comercialização no país). Entretanto, logo após o advento da meticilina, em apenas um ano, este agente infeccioso desenvolveu um novo mecanismo de defesa, então, a emergência do *S. aureus* resistente à meticilina (MRSA), e são resistentes a todos antibióticos beta-lactâmicos (Ferreira & Ávila, 2001; Lopes, 2005; Remonato *et al.*, 2007).

Considerando um alerta emergente de MRSA, o presente estudo tem como objetivo revisar a disseminação emergente de MRSA na comunidade (CA-MRSA) e seus prováveis mecanismos de resistências aos antibióticos beta-lactâmicos, visando à importância da descolonização em profissionais de saúde e pacientes, de modo a minimizar os riscos de infecções graves.

### Virulência de *S.aureus*

A transmissão de *S. aureus* nos hospitais se dá principalmente pelo ar e contato direto (Menegotto & Picoli, 2007).

O *S. aureus* tem a capacidade de se adaptar rapidamente em diferentes ambientes, em função do pH, umidade, pressão osmótica ou deficiência nos nutrientes, criando reservatórios de células para colonizar outros indivíduos (Leite, 2008), inclusive quando expostos à radiação solar e são capazes de sobreviver em roupas, tecidos e plásticos comumente utilizados em hospitais e por mais de um ano nas embalagens de matérias estéreis (gazes, luvas, etc) (Leite, 2008).

A colonização do homem por *S.aureus* ocorre com certa facilidade. Porém, o início de um processo infeccioso depende de fatores externos (Gordon & Lowy, 2008).

### Principais classes de antibióticos em uso clínico

Antibióticos são compostos naturais ou sintéticos capazes de inibir o crescimento ou causar morte de fungos ou bactérias.

As bactérias são organismos unicelulares, identificados por van Leeuwenhoek por volta de 1670, após a invenção do microscópio (Guimarães, Momesso & Pupo).

São classificados em beta-lactâmicos (Inibidores da Síntese de Parede Celular), tetraciclina, aminoglicosídeos, macrolídeos, peptídicos cíclicos, estreptograminas (Inibidores da Síntese protéica), entre outros (Guimarães, Momesso & Pupo).

#### Breve história da evolução da resistência bacteriana de *S. aureus* à penicilina de origem natural

A infecção hospitalar surgiu no período medieval, onde foram criadas instituições para alojar pessoas doentes e inválidas. Essa reunião de pessoas aglomeradas facilitava a transmissão de doenças contagiosas, que ocasionava a contaminação da água, alimentos e o ambiente, caracterizando e aumentando as epidemias que assolavam a idade média.

A partir do século XVIII, o hospital passou a ser um local onde eram realizados o tratamento e a cura e não o local onde se aguardava a morte, e as disseminações de doenças passou a ser um aspecto relevante (Leite, 2008).

Foram registradas as primeiras evidências de disseminação de doenças em ambientes hospitalares na primeira metade do século XIX, resultados de análises realizadas por um médico americano, Oliver Holmes, em um registro estatístico mostrou que as doenças poderiam ser transmitidas devido à falta de higienização de profissionais (Leite, 2008).

No início do século XX, foram identificados agentes antimicrobianos de uso terapêutico como a penicilina e sua produção e comercialização em 1942, foi acompanhada de grande euforia, levando ao uso descontrolado desse antibiótico (Leite, 2008).

No início da década de 50, 40% dos isolados de *S. aureus* em hospitais correspondiam a linhagens resistentes.

Esse foi o começo de uma guerra travada entre o desenvolvimento cada vez mais rápido e eficiente de medicamentos bactericidas contra o surgimento da resistência bacteriana (Leite, 2008; Guimarães, Momesso & Pupo, 2010).

As bactérias possuem uma habilidade de fluxo gênico, ou seja, conseguem receber e transmitir determinados genes para outras bactérias através de mecanismos de transformação genética (Conjugação, Transdução, Plasmídeos e Transposons). O confinamento de indivíduos com diferentes tipos de infecções em um único local propicia esse fluxo gênico que, associado à pressão seletiva causada pela administração inadvertida de antibióticos, acelera o processo de seleção natural e

disseminação dos genes de resistência (Couto, Pedroso & Pedrosa, 2003).

O uso extensivo de antibióticos resultou em um aumento na resistência de *S. aureus* em isolados clínicos (Leite, 2008).

#### Principais mecanismos de ação dos antibióticos beta-lactâmicos

Os antibióticos beta-lactâmicos de origem natural e seus derivados semi-sintéticos (penicilinas, cefalosporinas, carbapeninas) inibem a formação de ligação cruzada entre as cadeias de peptidoglicano, impedindo a síntese da parede bacteriana (Guimarães, Momesso & Pupo).

O mecanismo de resistência foi determinado pela produção de uma enzima denominada beta-lactamase (penicilinase), capaz de clivar o anel beta-lactâmico dessa classe de antimicrobiano, tornando-a inativa (Lopes, 2005; Rodrigues, Santos & Gelatti).

Esse foi o início pela busca de bactericidas contra o surgimento da resistência bacteriana.

Em 1960, obteve-se uma penicilina semi-sintética resistente àquela enzima inativadora do *S. aureus*: a metilina, devido o isolamento do ácido 6-aminopenicilânico. Modificações na cadeia desse precursor da penicilina resultaram em proteção do anel beta-lactâmico contra a ação hidrolítica das betalactamases (Mimica & Mendes, 2007). Pouco menos de um ano, isolados de *S. Aureus* apresentando um novo mecanismo de resistência às penicilinas semi-sintéticas (metilina) foram identificadas após sua utilização na prática clínica (Rodrigues, Santos & Gelatti).

#### Mecanismos de resistências do MRSA aos antibióticos beta-lactâmicos

Este microrganismo tornou-se resistente à oxacilina (MRSA) na década de 60, devido à presença do gene *mecA*, renomeado *Staphylococcal Cassete Chromosomal- SCC mec*. MRSA caracterizava a resistência a todos os antibióticos beta-lactâmicos (Lopes, 2005; Menegotto & Picoli, 2007; Mimica & Mendes, 2007; Remonato *et al.*, 2007).

O alvo de atuação dos antibióticos beta-lactâmicos são as chamadas proteínas ligadoras de penicilina (PBP): proteínas de membrana diretamente envolvidas na biossíntese da parede celular bacteriana (Menegotto & Picoli, 2007).

Os beta-lactâmicos que interagem com as PBP, impedem a formação da camada peptidoglicano da parede celular da bactéria, desencadeando a lise bacteriana.

Na presença do gene *mecA*, ocorre modificações das proteínas de ligação, através da codificação de uma nova

proteína: PBP2a, que apresenta baixa afinidade aos beta-lactâmicos. Portanto, não ocorrerá a lise da síntese da parede bacteriana, devido a PBP2a, que funciona como uma PBP substituta (Lopes, 2005; Menegotto & Picoli, 2007; Mimica & Mendes, 2007; Remonato *et al.*, 2007; Walter, 2000).

A PBP2a tem a capacidade de preservar a integridade da parede celular durante o crescimento e a divisão celular, enquanto as enzimas usuais são inibidas por antimicrobianos beta-lactâmicos (Rodrigues, Santos & Gelatti, 2012; Walter, 2000).

#### **Fatores de risco para aquisição de MRSA**

Os principais alvos dessa bactéria são pacientes mais debilitados, tais como portadores de câncer, pacientes em pós-operatório, portadores de HIV e outros casos de imunodeficiência (Leite, 2008).

Alguns fatores de risco para aquisição do MRSA hospitalar (HA-MRSA):

- Hospitalização Prolongada,
- Procedimento cirúrgico,
- Internação no último ano,
- Proximidade de pacientes colonizados por MRSA,
- Internação em unidade de terapia intensiva (UTI),
- Terapia antimicrobiana prolongada,
- Lesão dermatológica extensa,
- Procedência de serviço tipo “home care” e história prévia de colonização/infecção por MRSA.

Outro fator de risco associado à colonização ou infecção por MRSA, está ligado aos profissionais da saúde através de suas mãos contaminadas. Eles adquirem o microrganismo, através do contato com o paciente infectado, ou mesmo, colonizado, ou ainda pelo contato indireto, através do ambiente (Rodrigues, Santos & Gelatti).

#### **S. aureus resistentes à metilina adquiridos na comunidade (CA-MRSA)**

Além de representar um dos principais patógenos associados a infecções hospitalares, o *S. aureus* é também um dos principais agentes isolados de pacientes com infecções de pele e subcutâneo adquiridas na comunidade (Lopes, 2005; Gelatti *et al.*, 2009). O CA-MRSA é identificado por ocorrerem em pacientes que não foram hospitalizados no ano anterior e que não se submeteram a

procedimento médicos, tais como diálise, cirurgia ou cateter (Lopes, 2005). Epidemiologicamente, isolados clínicos de MRSA são definidos como CA-MRSA se coletados de pacientes ambulatoriais, ou coletados até 48 horas após admissão hospitalar (Gelatti *et al.*, 2009).

Ainda não foi definida a origem de CA-MRSA. Há hipóteses de aquisição do DNA do *mec* pelas cepas previamente suscetíveis que circularam na comunidade. (Menegotto & Picoli, 2007). Diferentemente do HA-MRSA (MRSA de origem hospitalar), que carrega o elemento genético móvel renomeado *Staphylococcal Cassette Chromosomal* (SCC*mec*) dos tipos I, II e III, o CA-MRSA carrega o SCC*mec* do tipo IV e do tipo V. Esse tipo de cassete cromossômico é menor que os outros tipos e não possui genes acoplados que codificam resistência a outros antimicrobianos não beta-lactâmicos.

De forma geral, o CA - MRSA é susceptível à maioria dos antibióticos não beta-lactâmicos (Mimica & Mendes, 2007).

Comparados ao HA- MRSA o CA-MRSA possui maiores taxas de crescimento devido à presença de um cassete cromossômico menor (tipo IV) e da toxina *Panton-Valentine leucocidina* (PVL) (Gelatti *et al.*, 2009).

As leucocidinas são toxinas bicomponentes compostas por duas cadeias polipeptídicas: o componente S e o componente F. Esta família foi composta inicialmente pelos bicomponentes da *leucocidine de Panton-Valentine* (lukS-PV e lukF-PV) e da gama- hemolisina, os quais atuavam de forma sinérgica da gênese e manutenção de síndromes clínicas. Os isolados de *S. Aureus* são capazes de produzir ambas as toxinas, e podem codificar seis duplas diferentes, aumentando os efeitos de virulência distintos, dependendo do tipo de combinação formada (Rodrigues, Santos & Gelatti).

As toxinas lukF e lukS codifica a *Panton-Valentine leucocidina* (PVL), e sua presença em isolados de *S. aureus* está associada à necrose tecidual e destruição de leucócitos, por meio da formação de poros na membrana celular (Gelatti *et al.*, 2009; Mimica & Mendes, 2007; Rodrigues, Santos & Gelatti).

A *Panton-Valentine leucocidina* (PVL) é uma das leucocidinas produzidas por alguns isolados de *S. aureus*, principalmente aqueles associados a infecções comunitárias.

Índices altos de mortalidade foram atribuídos a isolados com esse determinante de virulência em indivíduos jovens apresentando pneumonia necrotizante (Gillet *et al.*, 2002).

### Incidência de infecção por CA-MRSA

O primeiro relato de uma forma de CA-MRSA ocorreu em 1993 na Austrália, detectado em populações indígenas locais e em 2002 ganhou atenção nos Estados Unidos após surtos de infecções cutâneas em atletas de Los Angeles. Em 2003, no Missouri-EUA, um estudo realizado entre jogadores profissionais de futebol americano demonstrou a presença de MRSA em lesões de pele em cinco de 58 jogadores do time (Gelatti *et al.*, 2009).

Na América do Sul infecções causadas por MRSA em pacientes não hospitalizados foram observadas em 2001, no Uruguai (Gelatti *et al.*, 2009). No Rio Grande do Sul, apenas três casos de pacientes ambulatoriais de Porto Alegre, foram definidos como a representação das infecções por CA-MRSA. Estes foram os primeiros casos reportados no Brasil, em 2004 (Menegotto & Picoli, 2007).

### 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um estudo teórico através de levantamento bibliográfico, seguido da análise crítica sobre a temática disseminação emergente de *Staphylococcus aureus* oxacilina resistente (MRSA): incidência de cepas adquiridas na comunidade (CA-MRSA) e seus mecanismos de resistências aos antibióticos beta-lactâmicos. A pesquisa foi realizada entre agosto e novembro de 2013, através de consultas a artigos científicos publicados no período de 1997 a 2012, especializados na área de infecção hospitalar. Foram selecionados os artigos que apresentaram correlação entre esses termos, associados à resistência bacteriana, assim como aqueles que auxiliaram no desenvolvimento da análise. Dentro de toda bibliografia consultada, foram selecionados artigos científicos com pesquisa de campo para comparação dos resultados obtidos.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Menegotto & Picoli (2007) apresentou um estudo no qual comparou o perfil de sensibilidade e resistência de *S. aureus* a vários antibióticos testados. Foram analisadas 100 amostras de swab nasal de indivíduos não hospitalizados. As amostras de indivíduos com hospitalização recente, de, no mínimo, 6 meses prévios à coleta, foram considerados critérios de exclusão da amostra, totalizando 40 amostras comunitárias. Os swabs foram processados no Laboratório de Bacteriologia do Centro Universitário Feevale, no período de março a outubro de 2005.

A Tabela 1 apresenta o perfil de sensibilidade de *S. aureus* aos antibióticos testados, três mostraram-se resistentes à oxacilina, representado o CA-MRSA (7,5%).

**Tabela 1. Perfil de sensibilidade de *Staphylococcus aureus* aos antibióticos testados (Menegotto & Picoli, 2007).**

Antibióticos	Sensível		Intermediário		Resistente	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Clindamicina	34	85	0	0	6	15
Cloranfenicol	38	95	0	0	2	5
Eritromicina	21	52,5	1	2,5	18	45
Gentamicina	38	95	0	0	2	5
Oxacilina	33	82,5	4	10	3	7,5
Penicilina	11	27,5	0	0	29	72,5
Rifampicina	40	100	0	0	0	0
Sulfa/trimetropin	40	100	0	0	0	0
Tetraciclina	32	80	1	2,5	7	17,5
Vancomicina	40	100	0	0	0	0

A resistência aos antibióticos associada às três amostras de CA-MRSA foi evidente frente aos beta-lactâmicos (100%), seguida pelo macrolídeo eritromicina (66,6%) (Tabela 2).

**Tabela 2. Perfil de sensibilidade de *Staphylococcus aureus* adquirido na comunidade resistente à oxacilina (CA-MRSA) e aos outros antibióticos testados (Menegotto & Picoli, 2007).**

Antibióticos	Sensível		Intermediário		Resistente	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Clindamicina	3	100	0	0	0	0
Cloranfenicol	3	100	0	0	0	0
Eritromicina	1	33,4	0	0	2	66,6
Gentamicina	3	100	0	0	0	0
Penicilina	0	0	0	0	3	100
Rifampicina	3	100	0	0	0	0
Sulfa/trimetropin	3	100	0	0	0	0
Tetraciclina	2	66,6	1	33,4	0	0
Vancomicina	3	100	0	0	0	0

Gandra *et al.*, (2009) analisou cepas de *S. aureus* do banco cepas do Laboratório de Microbiologia de Alimentos/DCTA/UFPel, isoladas em amostras de embutidos e de queijos coloniais.

Observou-se que 100% das cepas foram resistentes aos antibióticos ampicilina, vancomicina, cefloxatina e penicilina. Sensibilidade intermediária aos antibióticos clindamicina, e eritromicina foi apresentada por 81,8% das cepas e 72,7% ao cloranfenicol. Todas as cepas testadas apresentaram-se sensíveis apenas ao antibiótico sulfazotrim (100%) e cefalotina (81,8%) (Tabela 3).

**Tabela 3. Perfil de resistência/sensibilidade de cepas de *Staphylococcus aureus* isoladas em embutidos e queijos frente a 13 antibióticos (Gandra *et al.*; 2009).**

Antibióticos	Sensível		Intermediário		Resistente	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Clindamicina	0	0	9	81,8	2	18,2
Cefalotina	9	81,8	2	18,2	0	0
Sulfazotrin	11	100	0	0	0	0
Ampicilina	0	0	0	0	11	100
Ciprofloxacina	0	0	9	81,8	2	18,2
Gentamicina	5	45,5	4	36,3	2	18,2
Tetraciclina	4	36,3	5	45,5	2	18,2
Vancomicina	0	0	0	0	11	100
Cefloxitina	0	0	0	0	11	100
Cloranfenicol	3	27,3	8	72,7	0	0
Eritromicina	0	0	9	81,8	2	18,2
Penicilina	0	0	0	0	11	100
Oxacilina	7	63,6	3	27,3	1	9,1

Estes resultados estão em concordância como o estudo de Menegotto & Picoli (2007) que observaram uma maior tendência à resistência aos beta-lactâmicos, como a penicilina (72,5%) e uma sensibilidade à oxacilina de (82,5%).

Pode-se observar um número elevado de cepas resistentes à penicilina em ambos os estudos (72,5% e 100%), onde pode verificar que cepas sensíveis à penicilina atualmente são raras. Em relação à oxacilina, mostraram-se um número significativo de cepas resistentes (7,5% e 9,1%).

Com esse achado de MRSA comunitário, potencializa-se a importância da pesquisa e descolonização em ambiente hospitalar, principalmente em pacientes internados em Unidades de Terapia Intensiva, onde os pacientes tornam-se também reservatórios de bactérias (Menegotto & Picoli, 2007).

De acordo com os resultados observados, conclui-se que a resistência à oxacilina mostra um valor evidente em amostras de *S. aureus* comunitárias e merece atenção na admissão hospitalar de pacientes, onde podem se tornar reservatório de bactérias no ambiente nosocomial.

Sadeck & Cecon (2006) comparou o perfil clínico das infecções graves por *Staphylococcus aureus* em pacientes internados em uma unidade de cuidados intensivos neonatais. Foram selecionados 30 casos com infecção por *Staphylococcus aureus* e analisados os perfis quanto aos focos de infecção, fatores de risco, e o padrão de sensibilidade à oxacilina.

Observou-se 63,3% de infecção hospitalar causada por *S. aureus* e 41,4% de cepas de *S. aureus* foram resistentes à oxacilina durante internação na UTIN.

A sensibilidade à oxacilina da maior parte das cepas (58,6%), visto que as cepas hospitalares, predominantes, na sua ampla maioria são resistentes a este antibiótico. O perfil de sensibilidade à oxacilina das cepas de *S. aureus* sugere aquisição domiciliar.

#### 4. CONCLUSÃO

As infecções por MRSA se tornaram nos últimos anos um problema cada vez mais complicado, com as novas e preocupantes questões dos *Staphylococcus aureus* resistentes à oxacilina associados à comunidade (Mimica & Mendes, 2007), e dos recentes relatos de resistências intermediárias, que apresentaram o potencial para se tornarem resistentes.

Nessa situação, a conscientização do uso racional de antimicrobianos, a educação continuada dos profissionais da saúde para a prescrição e dispensação de antimicrobianos e orientação para a população sobre sua utilização, devem ser vistas como uma alerta importante para priorizar as medidas para controlar e assegurar a eficácia dos antimicrobianos prescritos, e são fatores determinantes que podem interferir nos resultados com redução das taxas de prevalência do *S. aureus*. No ambiente hospitalar, *S. aureus* causam infecções sérias e ocasionam grande impacto clínico pela ausência de terapias eficazes, devido ao aumento de resistências aos antibióticos beta-lactâmicos. A importância da pesquisa para o desenvolvimento de novas drogas com atividade anti-estafilocócica e medidas de controle de infecção hospitalar, são alternativas para a diminuição de casos de futuras infecções por *S. aureus* em pacientes colonizados (Remonato *et al.*, 2007).

A falta de estudos de prevalência é um fator limitante do conhecimento da epidemiologia local relacionada ao CA-MRSA. O cultivo laboratorial de infecções de pele e tecidos moles em locais de atendimento primário é um aspecto importante que pode facilitar o conhecimento da existência dessas cepas circulantes. Com a identificação do microrganismo e a realização do teste de susceptibilidade, poderá ser instituído um tratamento apropriado e direcionadas as medidas de controle para esse patógeno.

#### 6. REFERÊNCIAS

Couto RT, Pedrosa ER & Pedrosa TMG. História do Controle da Infecção Hospitalar no Brasil e no Mundo. In: Couto RC, Pedrosa ERP & Nogueira JM. Infecção Hospitalar e outras Complicações não Infecciosas da Doença- Epidemiologia, Controle e Tratamento. São Paulo: MEDSI, 2003, cap.1, p.3-8.

Ferreira AW, Ávila SLM. Diagnóstico Laboratorial das principais doenças infecciosas e auto-ímmunes. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2001.

Gandra TKV, Oliveira MG, Bassani MT, Silva WP. Perfil de Resistência/Sensibilidade a Antibióticos em Cepas de

Estafilococos Coagulase Positiva Isoladas de Embutidos e de Queijos. XVII CIC. XI ENPOS. I AMOSTRA CIENTÍFICA, 2009.

Gelatti LC, Bonamigo RR, Becker AP, Azevedo PA. Staphylococcus aureus resistentes à meticilina: disseminação emergente na comunidade. An. Bras. Dermatol. vol 84 no.5 Rio de Janeiro Sept./Oct. 2009.

Gillet, Yves et al. Association between Staphylococcus aureus strains carrying gene for Panton-Valentine leukocidin and highly lethal necrotizing pneumonia in young immunocompetent patients. Lancet, v.359, p. 753-759, mar. 2002.

Guimaraes DE, Momesso LS, Pupo MT. Quim. Nova, Vol. 33, No.3, 667-679, 2010.

Gordon RJ, Lowy FD. Pathogenesis of Methicillin – Resistant Staphylococcus aureus infection. Clinical infectious diseases, v. 46, n. S5, p. S350-S359, jun. 2008.

Lee YL, Cesário T, Gupta G, Flionis L, Tran C, Decker M, Thrupp L. Surveillance of Colonization and Infection with Staphylococcus aureus Susceptible or Resistant to Methicillin in a Community Skilled-Nursing Facility. Am. J. Infect. Control, v. 25, p. 312-321. 1997 14.

Leite GB. Análise de portadores assintomáticos de *Staphylococcus aureus* no Hospital Universitário de Brasília. 2008. DF. 101p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Patologia Molecular.

Lopes HV. CA-MRSA: um novo problema para o infectologista. Revista Panamericana de Infectologia 2005; 7(3): 34-36.

Menegotto FR & Picoli SU. Staphylococcus aureus oxacilina resistente (MRSA): incidência de cepas adquiridas na comunidade (CA-MRSA) e importância da pesquisa e descolonização em hospital. RBAC, vol. 39(2): 147-150, 2007.

Mímica MJ, Mendes CMF. Diagnóstico laboratorial da resistência à oxacilina em Staphylococcus aureus. J BrasPatolMédLab- v. 43, n.6, p.399-406, dez. 2007.

Remonato G, Cardoso CM, Marques CG, Silva AEB, Gelatti LC, Leite CFM. CA-MRSA: um patógeno emergente. NewsLab- edição 80-2007.

Rodrigues FM, Santos O, Gelatti LC. Staphylococcus aureus: uma revisão. Revista Fasem Ciências. vol. 2, n. 2, jul.-dez./ 2012.

Sadeck ESR & Ceccon MEJR. Pediatria (São Paulo) 2006; 28 (4): 234-41.

Walter T. Bactérias gram-positivas problemas: resistência do estafilococo, do enterococo e do pneumococo aos antimicrobianos: RJ: Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 33(3): 281-301, mai-jun, 2000.

# Desenvolvimento de Sistemas Especialistas utilizando Planilha Eletrônica

## Luciana Ferreira Baptista

Faculdade Campo Limpo Paulista  
Rua Guatemala, 167, Jd. América  
13231-230 Campo Limpo  
Paulista, SP, Brasil (11)  
4812 9400  
p.luciana@terra.com.br

## Joelma Choma

Faculdade Campo Limpo Paulista  
Rua Guatemala, 167, Jd. América  
13231-230 Campo Limpo  
Paulista, SP, Brasil (11)  
4812 9400  
jh.choma@hotmail.com

## Hélio Cardoso Alves

Centro  
Universitário UNISEB Av.  
Maurílio Biagi, 2.103  
14.096-170 Ribeirão Preto, SP,  
Brasil  
(16) 3603-9818  
hecalves@bol.com.br

### RESUMO

Neste artigo nós iniciamos com os conceitos de Sistemas de Informação, detalhando cada um dos principais tipos utilizados pelas empresas. Em seguida, descrevemos como elaborar Sistemas Especialistas por meio de Planilha Eletrônica a fim de que os alunos possam aplicar na prática os conceitos desse tipo de sistema o qual é utilizado pelas empresas somente em algumas áreas, já que são mais utilizados pelos próprios especialistas das áreas em que foram criados. Assim, esse artigo demonstra uma alternativa para que todos tenham a oportunidade de vivenciar um tipo de Sistema de Informação mais específico em determinadas situações, mas por meio dessa ideia, são desenvolvidos sistemas para todos os fins, simplesmente aplicando os conceitos básicos sobre Sistemas Especialistas, como poderá ser observado nos exemplos apresentados aqui, que foram elaborados pelos próprios alunos do curso de Administração da Faculdade Campo Limpo Paulista.

### Palavras chave

Sistemas de Informação. Sistema Especialista. Planilha Eletrônica.

### ABSTRACT

In this article we begin with the concepts of Information Systems, detailing each of the main types used by companies. We then describe how to develop expert systems via Spreadsheet so that students can apply the concepts in practice this type of system which is used by companies only in some areas, as they are more used by the experts from the fields they were created. Thus, this article demonstrates an alternative for everyone to have the opportunity to experience a type of information system more specific in certain situations, but through this idea, systems are developed for all purposes, by simply applying the basics of Expert Systems, as can be seen in the examples presented here, which were developed by the

students of the Faculty Administration Campo Limpo Paulista.

### Keywords

Information Systems. Expert System. Spreadsheet.

### 1. INTRODUÇÃO

Os principais Sistemas de Informação (SI) que são citados neste artigo, são de conhecimento dos alunos de Administração, Ciências Contábeis e Engenharia de Produção da Faculdade Campo Limpo Paulista (FACCAMP), já que esses cursos contemplam tais conteúdos em uma de suas disciplinas que compõem os cursos.

Hoje em dia, muitas empresas já utilizam diversos tipos de SI para agilizar suas tarefas e sair na frente dos concorrentes. Isso também traz conhecimentos na prática para nossos estudantes que já estão empregados nessas empresas. Porém o Sistema Especialista (SE) é o mais difícil de encontra-lo nas atividades rotineiras das empresas, por ser considerado um SI mais específico, ou seja, utilizado principalmente por especialistas da área que o sistema propõe a auxiliar.

Para que os alunos dos cursos citado anteriormente tenham um contato mais prático sobre esse tipo de SI, foi desenvolvida uma forma de se executar um SE criado por eles, a fim de entenderem melhor a finalidade desse tipo de sistema, uma vez que eles não têm o contato direto nas empresas em que trabalham. Assim, por meio deste modelo, os alunos da FACCAMP que cursam as disciplinas Administração de Sistemas de Informação (curso de Administração e Ciências Contábeis) e Sistemas de Informação (Engenharia de Produção) além de criarem seus próprios SE, também assistem a apresentação de vários SE elaborados pelos seus colegas de classe.

### 2. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Um SI pode ser definido, segundo Laudon & Laudon (1999), como um conjunto de componentes inter-

relacionados trabalhando juntos para coletar, recuperar, processar, armazenar e distribuir informação com a finalidade de facilitar o planejamento, o controle, a coordenação, a análise e processo decisório em empresas e outras organizações. A Figura 1 demonstra as três atividades básicas de um SI: entrada, processamento e saída, que transformam dados originais em informações úteis. Já a realimentação é a parte de saída que pode ser novamente a entrada para outros tipos de SI.

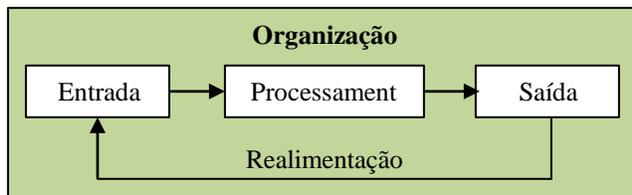


Figura 1: Atividades dos Sistemas de Informação

A entrada é a captura de dados que serão transformados (processamento) em algo útil e apropriado para as empresas gerando as saídas.

Para atender essas funcionalidades com maior segurança e rapidez, os SI atualmente, além das pessoas, se utiliza da tecnologia que é o meio pelo qual os dados são transformados e organizados para uso das pessoas (LAUDON & LAUDON, 1999). Antigamente os SI eram manuais, ou seja, usavam somente a tecnologia do lápis e papel, como a pasta de um professor que contém os registros e notas de suas aulas. Porém, hoje, com um grande volume de dados e trabalhos mais complexo de processamento, os computadores auxiliam nessas tarefas. Assim, podemos dizer que os SI utilizados pelas empresas são baseados em alguma forma de tecnologia computacional (hardware e software).

Percebe-se, portanto, que estudar SI hoje é essencial para qualquer pessoa que deseja ser reconhecido profissionalmente nas empresas. Para O'Brien (2004), sistemas e tecnologias de informação se tornaram um componente vital ao sucesso das organizações, principalmente no campo de administração e gerenciamento de empresas.

A fim de entender melhor como os SI de informações operam no mundo dos negócios, eles podem ser classificados em: Sistemas de Apoio as Operações (Sistemas de Processamento de Transações e Sistemas Colaborativos) e Sistemas de Apoio Gerencial (Sistemas de Informação Gerencial, Sistemas de Apoio à Decisão e Sistemas de Informação Executiva).

Também há os que possuem classificações mais exclusivas ou mais amplas que as anteriores. Isso porque esses SI, como os SE podem suportar aplicativos operacionais ou gerenciais.

Além dos SI classificados anteriormente, com o avanço de redes mais rápidas e o crescimento da Internet, novos usos da tecnologia da informação nas empresas estão sendo empregados como: ERP (*Enterprise Resource Planning*), CRM (*Customer Relationship Management*), BI (*Business Intelligence*), E-business, Comércio Eletrônico, entre outros (BATISTA, 2004).

A seguir, uma breve descrição dos primeiros SI que são a base para a utilização dos mais novos, além do SE que é o foco principal deste artigo.

## 2.1 SISTEMAS DE PROCESSAMENTO DE TRANSAÇÕES (SPT)

Os SPT's registram e processam dados resultantes de transações das empresas (O'BRIEN, 2004). São responsáveis pela execução e registro das transações necessárias para conduzir a organização, fornecendo suporte ao nível operacional da organização.

Algumas de suas características são (SANTOS, 2013):

- Grande quantidade de dados de entrada;
- Grande quantidade de saída, inclusive arquivos de dados e documentos;
- Necessidade de processamento eficiente para lidar com grandes quantidades de entradas e saídas;
- Capacidades de entrada/saídas rápidas;
- Alto grau de repetição no processamento;
- Computação simples (maioria das aplicações exige apenas adição, subtração, multiplicação e divisão);
- Grande necessidade de armazenamento;
- Necessidade de edição para assegurar que todos os arquivos estejam precisos e atualizados;
- Alto potencial de problemas relacionados com segurança;
- Impacto do sistema sobre um grande número de usuários;
- Impacto grave e negativo sobre a organização em caso de pane do SPT ou falha de operação.

Já as atividades mais comuns dos SPT's são (SANTOS, 2013):

- Coleta de dados – processo de coleta e agrupamento de todos os dados necessários para completar uma ou mais transações;
- Manipulação de dados – processo de execução de cálculos e outras transformações de dados relacionadas a uma ou mais transações;
- Armazenamento de dados – colocação dos dados em um ou mais banco de dados;
- Produção de documentos – saída de registros e relatórios, que podem sair como um relatório impresso em papel ou exibidos em telas de computador.

Dentre, os aspectos importantes vale destacar que os SPT's definem a fronteira entre a organização e o seu meio ambiente e são os maiores produtores de informação para outros sistemas.

## 2.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GERENCIAL (SIG)

Os SIG's, de acordo com O'Brien (2004), fornecem informação na forma de relatórios e exibições em vídeo para os gerentes, ou seja, dão suporte ao nível tático da organização. Utiliza principalmente dados oriundos dos SPT's.

Algumas de suas características são (LAURENTINO, 2013):

- Proporcionam aos gerentes relatórios ou consultas on-line de registros de desempenho e histórico da organização;
- São orientados aos eventos internos da organização;
- Produzem relatórios programados, sob solicitação e de exceção;
- Geram relatórios de saída com formatos fixos e padronizados;
- Produzem relatórios impressos e em tela de computador;
- Usam dados internos armazenados no computador;
- Necessitam de solicitações formais do usuário;
- Serve às funções de planejamento, controle e tomada de decisões de nível gerencial;
- Em geral, eles condensam informação obtida dos SPT's e apresentam em forma de relatórios sumarizados;
- Tem pouca capacidade analítica e usam modelos de apresentação de dados.

## 2.3 SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO (SAD)

Os SAD's fornecem suporte computacional direto aos gerentes durante o processo de decisão (O'BRIEN, 2004). O processo de tomada de decisão se desenrola, através da interação constante do usuário com um ambiente de apoio à decisão especialmente criado para dar subsídio às decisões a serem tomadas.

Algumas de suas características são (SANTOS & FARIAS, 2009):

- Possibilidade de desenvolvimento rápido, com a participação ativa do usuário em todo o processo;
- Facilidade para incorporar novas ferramentas de apoio à decisão, novos aplicativos e novas informações;
- Flexibilidade na busca e manipulação das informações;
- Individualização e orientação para a pessoa que toma as decisões, com flexibilidade de adaptação ao estilo pessoal de tomada de decisão do usuário;

- Real pertinência ao processo de tomada de decisão, ajudando o usuário a decidir através de subsídios relevantes;
- Usabilidade, ou seja, facilidade para que o usuário entenda, use e modifique de forma interativa.

## 2.4 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EXECUTIVA (SIE)

Segundo O'Brien (2004), os SIE's fornecem informação crítica em quadros de fácil visualização para os altos executivos que, por exemplo, podem utilizar terminais acionados pelo toque para visualizarem instantaneamente textos e gráficos que destacam áreas fundamentais de desempenho organizacional e competitivo.

Algumas de suas características são (BRANDÃO, 2007):

- Gerar mapas, gráficos e dados que possam ser submetidos a análise estatística para suprir os executivos com informações comparativas, fáceis de entender;
- Fornecer dados detalhados sobre passado, presente e tendências futuras das unidades de negócios em relação ao mercado para auxiliar o processo de planejamento e de controle da organização;
- Possibilitar a análise das informações obtidas;
- Permitir que o executivo se comunique com o mundo interno e externo através de interfaces amigáveis (correio eletrônico, teleconferência, etc.) que sejam flexíveis a ponto de se ajustarem ao seu estilo pessoal;
- Oferecer ao executivo ferramentas de organização pessoal (calendários, agendas eletrônicas, etc.) e de gerenciamento de projetos, tarefas e pessoas.

## 2.5 SISTEMAS ESPECIALISTAS (SE)

Para O'Brien (2004), os SE podem fornecer conselho especializado para tarefas operacionais como diagnósticos de equipamentos ou decisões gerenciais como administração de carteiras de empréstimos.

Algumas de suas características são (SILVA, 2013):

- São programas que armazenam e manipulam o conhecimento adquirido de um especialista;
- Requer entrevistas e observações para extrair o conhecimento;
- Conhecimento é representado em formato manipulável pelo computador.

Os SE contribuem muito com especialista de cada área, pois os auxiliam a obter resultados mais rápidos e precisos, com a opção de gerar justificativas. Porém para se desenvolver SI desse tipo não é tão simples quanto os anteriores já descritos neste artigo. Os SE não possui mecanismo automático de aprendizado, o processo para extração do conhecimento é muito longo e caro, além de necessitar de declarações precisas dos especialistas.

## 3. O DESENVOLVIMENTO DO SE

Mattos (2005) descreve um primeiro exemplo bem-sucedido de SE que foi desenvolvido pela IBM para a manutenção de computadores: “Cada técnico, ao atender a uma chamada, consulta um sistema de diagnóstico e correção de erros, que o orienta na solução do problema específico (como falhas na memória principal, ou uma unidade de disco que às vezes não grava os dados). Se o problema não tiver sido previsto, ele alimenta o sistema com o novo problema encontrado e a solução que funcionou, para que outros possam, no futuro, lançar mão de seu conhecimento”.

Já se sabe que nos SE, a ideia é transferir para o computador o conhecimento (know-how) dos especialistas. E esse exemplo da IBM demonstra muito bem essa proposta, com a possibilidade do aprendizado de novos conhecimentos.

Segundo Russell & Norving (2004), as primeiras pesquisas de SE se concentravam em responder a perguntas, e não na tomada de decisões. Esses sistemas que recomendavam ações em vez de fornecer opiniões sobre as questões em geral faziam isso utilizando regras de condição-ação (Figura 2), em vez de empregarem representações explícitas de resultados e preferências.

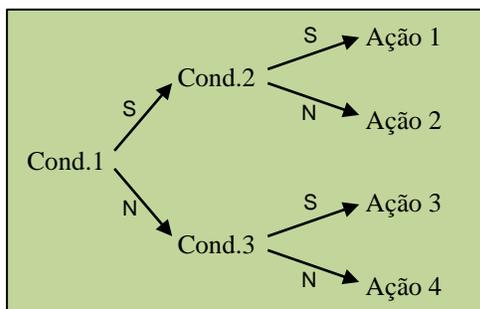


Figura 2: Regras de condição-ação representadas por uma árvore

A fim de aplicar as regras de condição-ação dos SE, ou seja, construir a base de conhecimento, fez-se uso da planilha eletrônica Microsoft Excel por meio de uma tabela com quatro colunas (Figura 3), sendo a primeira (A), o número da condição-ação, a segunda (B) é a descrição da condição-ação, a terceira (C) é o número da condição-ação para resposta positiva (Sim) e a quarta (D) é o número da condição-ação para resposta negativa (Não).

Figura 3: Base de Conhecimento do SE

Neste modelo todas as condições têm somente duas alternativas (Sim ou Não). Quando as colunas “Sim” e “Não” não estiverem preenchidas ou os números forem zeros, significa que chegou numa resposta (ação) para o problema. O número de linhas é limitado ao número de linhas da versão da planilha que estiver utilizando.

Para a execução do SE por meio da planilha eletrônica, de forma fácil e amigável para qualquer pessoa, foram utilizados os recursos oferecidos pelo Visual Basic for Applications (VBA),

Segunda a Impacta (2013), “VBA é uma linguagem de programação visual orientada a objetos cujos recursos assemelham-se aos da linguagem Visual Basic. Com o Excel e o VBA, é possível criar macros para aperfeiçoar tarefas que são realizadas frequentemente, fazendo com que várias ações sejam executadas em uma determinada ordem através de um único atalho de teclado, por exemplo”.

Na programação da planilha do SE foi colocado um botão logo após o título do sistema para iniciar a execução do mesmo, como pode ser observado na Figura 4.

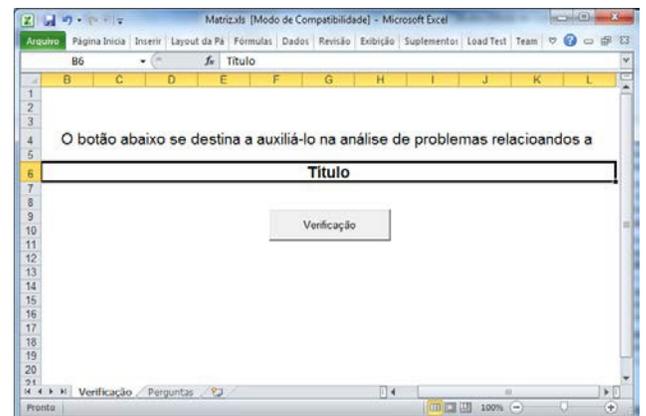


Figura 4: Verificação do SE

Outro ponto importante a ser citado sobre essa planilha eletrônica é que ela não aprende com novos problemas (como é o exemplo da IBM), por se tratar de um sistema mais simples de SE. Mas com um estudo minucioso sobre o sistema que estão desenvolvendo é possível prever todos os caminhos durante a construção da base de conhecimentos.

Os SE que são elaborados pelos alunos devem ser adequados para aplicações onde o conhecimento (adquirido do especialista) é acessível, as regras são conhecidas e fáceis de serem formuladas por este especialista e quando explicações são necessárias.

Para iniciar o desenvolvimento do SE um roteiro é proposto aos alunos a fim de identificarem com mais clareza o tema do sistema que pretendem desenvolver:

- Título
- Motivação para a escolha
- Objetivos
- Resultados Esperados
- Especialista Consultado

#### 4. EXEMPLO DE UM SE EXECUTADO NA PLANILHA ELETRÔNICA

Dos vários sistemas apresentados neste ano (2013) pelos alunos do 8º semestre do curso de Administração, um deles foi selecionado para demonstração (Figura 5), o qual foi corrigido pelos autores desse artigo (Figura 6), para que o mesmo atenda melhor a proposta do teste.

**Alunos:** Cledeimir Giora  
Tiago Giora  
Leonel Kertis  
Anderson Gomide

**Título:** Teste de Partida no Veículo

**Motivação para a escolha:** O fato de um dos membros ter trabalhado na área.

**Objetivos:** Ajudar aos iniciantes de eletricitista e aos curiosos que gostam de carro.

**Resultados Esperados:** Orientar os usuários quando estão com problemas na partida no veículo.

**Especialista Consultado:** Aluno do próprio grupo que já possui conhecimento sobre o tema.

Número	Condição (Situação) ou Ação (Resposta)	Sim	Não
1	A luz do painel acende ao tentar dar partida?	2	3
2	Faz barulho ao acionar a partida no motor?	4	6
3	Algum equipamento do carro ficou ligado (som, farol, etc.)?	6	7
4	A bomba de combustível está puxando combustível?	10	9
5	O interruptor de ignição está ruim?	8	15
6	Os cabos do motor de partida	11	20

	estão ligados?		
7	Há fusíveis queimados?	18	11
8	O fio solenoide está com conexão ruim?	12	16
9	O problema é mecânico.	0	0
10	O cabo de vela solta faísca?	9	16
11	Os cabos do alternador estão ligados?	15	17
12	O motor de arranque gira lentamente?	19	7
13	O cabo terra da bateria está conectado?	19	12
14	Se fizer transferência de carga (chupeta), o carro pega?	19	20
15	A induzida está queimada?	20	17
16	A bobina está queimada?	20	14
17	O porta escova está gasto?	20	16
18	Trocar os fusíveis queimados.	0	0
19	Problema na bateria.	0	0

Figura 5: SE “Teste de Partida no Veículo”

Número	Condição (Situação) ou Ação (Resposta)	Sim	Não
1	A luz do painel acende ao tentar dar partida?	2	3
2	Faz barulho ao acionar a partida no motor?	4	5
3	Algum equipamento do carro ficou ligado (som, farol, etc.)?	11	7
4	A bomba de combustível está puxando combustível?	9	19
5	O interruptor de ignição está ruim?	18	10
6	Os cabos do motor de partida estão ligados?	9	20
7	Há fusíveis queimados?	15	9
8	O cabo de vela solta faísca?	6	21
9	Os cabos do alternador estão ligados?	12	20
10	O motor de partida gira lentamente?	11	8
11	Se fizer transferência de carga, o carro pega?	16	22
12	O induzido está queimado?	17	14
13	A bobina do motor de partida está queimada?	17	11
14	As escovas estão gastas?	17	13
15	Trocar os fusíveis queimados.	0	0
16	Problema na bateria.	0	0
17	Problema no motor de partida.	0	0
18	Trocar interruptor de ignição.	0	0
19	O relê da bomba está queimado.	0	0
20	Reparar conexões.	0	0
21	Trocar bobina de ignição e cabos.	0	0
22	Problema mecânico.	0	0

Figura 6: SE “Teste de Partida no Veículo” corrigido

A correção também foi necessária, porque na base de conhecimento original, nem todas as questões criadas são chamadas pelas opções Sim ou Não, como acontece com a questão 5. Se a questão não é chamada em nenhum momento demonstra que ela não é necessária para o teste e deve ser retirada, pois nunca será exibida.

Outro problema, que as vezes aparece nas bases de conhecimentos elaboradas pelos alunos é a repetição do mesmo número da questão para Sim ou Não. Se a questão é a mesma, significa que a pergunta não deverá ser feita, pois não importa a resposta (Sim ou Não) para se chegar na questão. Assim, questões com essa característica também deve ser eliminada.

Agora, após a elaboração da nova base de conhecimento como pode ser observada na tabela da Figura 6, basta clicar no botão Verificar para a execução do sistema (Figura 7).

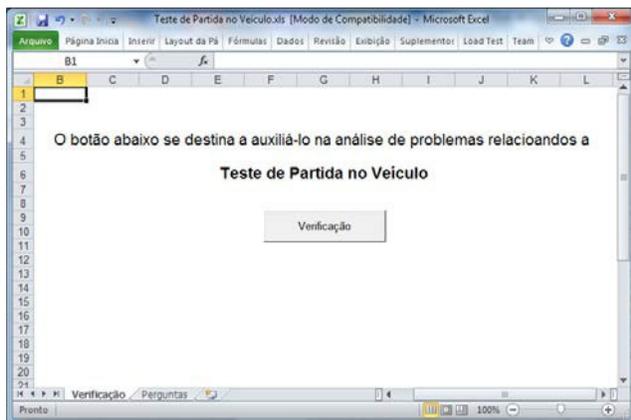


Figura 7: Início do SE “Teste de Partida no Veículo”

A Figura 8 descreve os procedimentos para a verificação do SE desenvolvido.

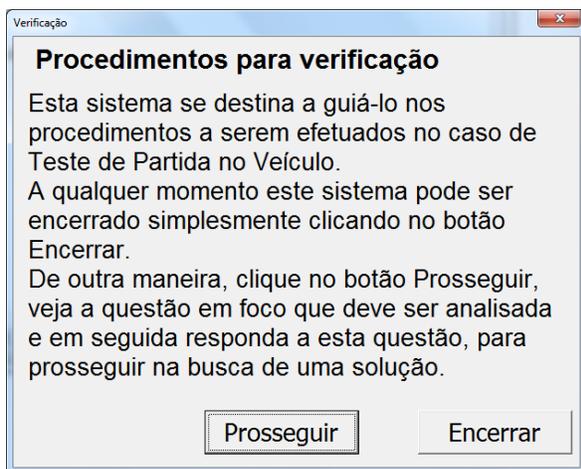


Figura 8: Procedimento para verificação do SE

Clicando-se em Prosseguir o sistema é iniciado, apresentando a primeira questão (condição 1), onde o usuário deverá escolher entre as opções Sim ou Não e clicar novamente em Prosseguir para a apresentação da próxima questão ou chegar na resposta (ação); ou poderá desistir de efetuar a verificação e clicar no botão Encerrar, conforme é apresentado na Figura 9.

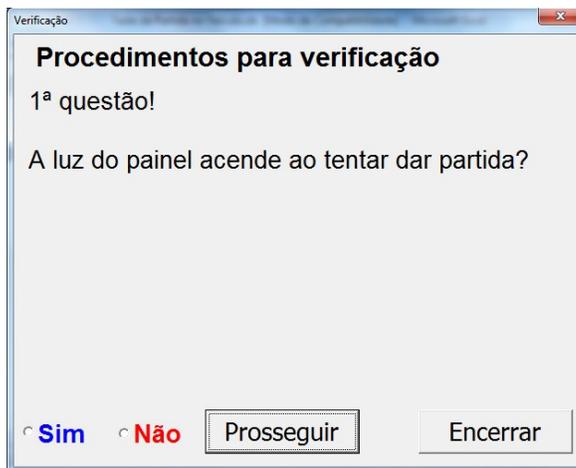


Figura 9: Condição 1 do SE

Neste exemplo, optou-se por Não, fazendo o SE apresentar em seguida, a questão 3 (Figura 10).

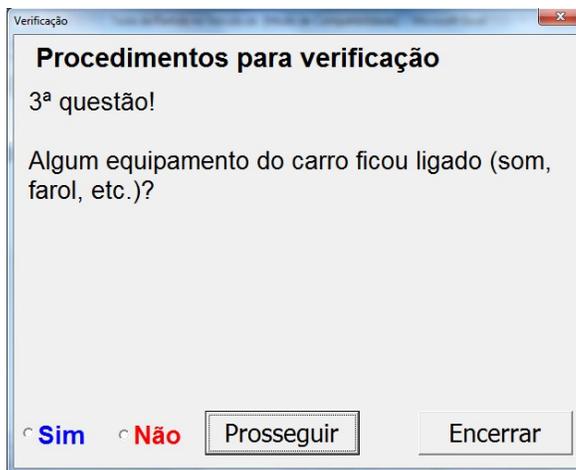


Figura 10: Condição 3 do SE

Ao escolher a opção Sim (porque o farol ficou ligado), o SE apresenta a questão 11 (Figura 11).

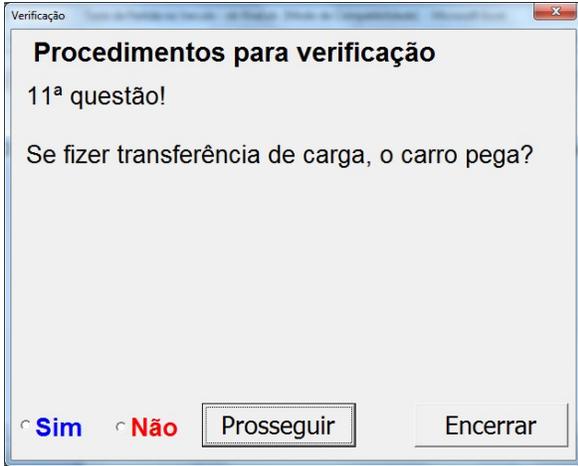


Figura 11: Condição 6 do SE

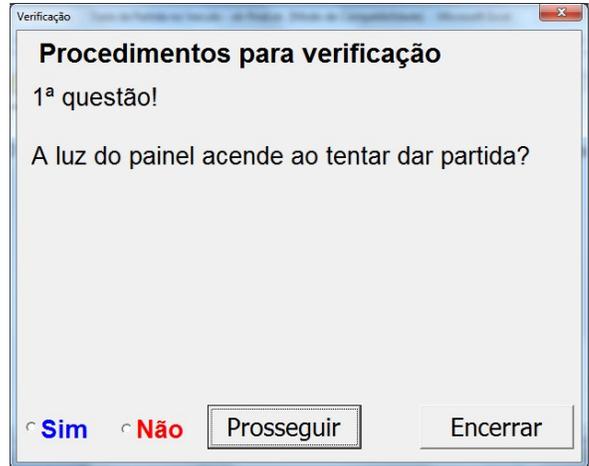


Figura 13: Condição 1 do SE

Ao se fazer a transferência de carga, o carro dá a partida, então a opção Sim foi escolhida.

O SE encerra a verificação, informando que o problema está na bateria, como pode ser observado na Figura 12.

Agora a única opção é Encerrar a execução do sistema e iniciar novamente, caso seja necessário.

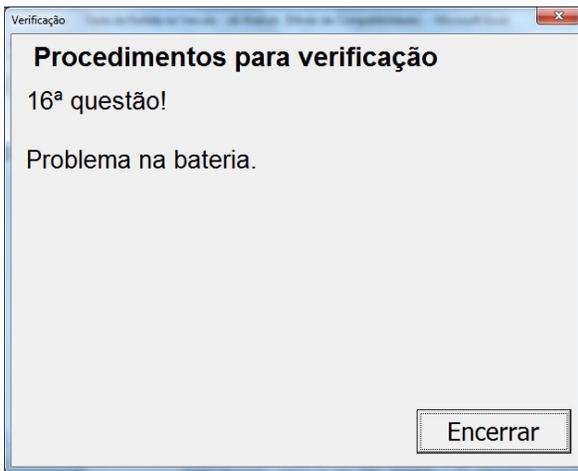


Figura 12: Ação 16 do SE

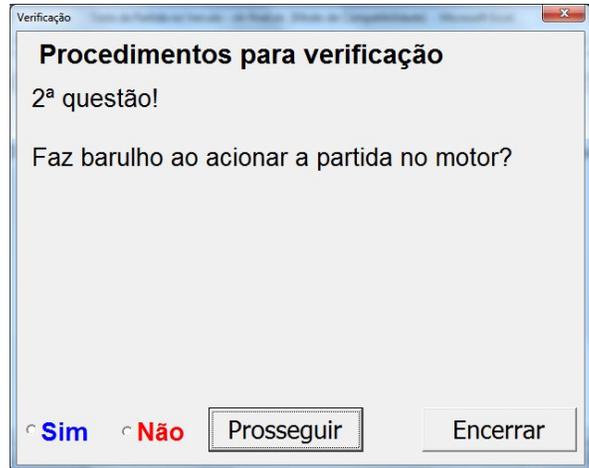


Figura 14: Condição 2 do SE

Quando as questões são apresentadas, ao selecionar opções diferentes das já apresentadas neste exemplo, outras questões são feitas, fazendo o SE chegar a outras respostas. Para exemplificar novamente por outros caminhos, verifique as Figuras 13 a 17.

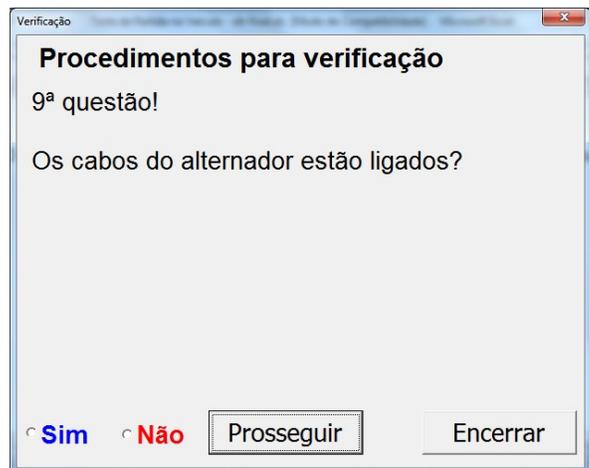


Figura 15: Condição 9 do SE

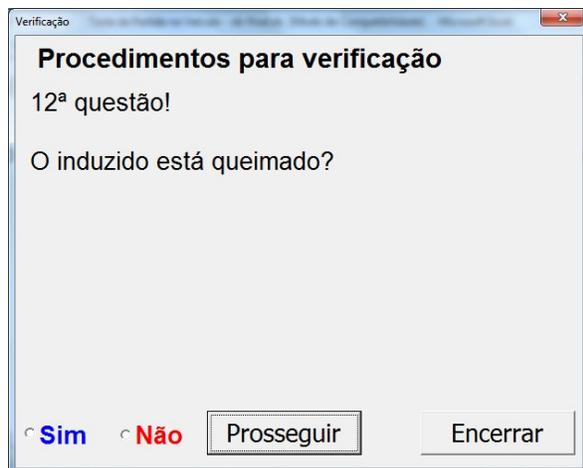


Figura 16: Condição 12 do SE

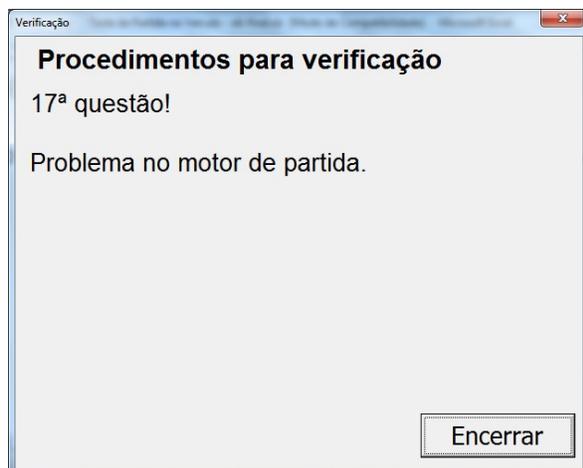


Figura 17: Ação 17 do SE

Todas as opções selecionadas neste último exemplo apresentado (Figuras 13 a 17) foram Sim. Observe que, na verdade, o número da questão que é demonstrado pelo SE é apenas para o usuário (neste caso, o aluno) verificar que os caminhos são diferentes a medida que cada opção (Sim ou Não) é escolhida. Demonstrando também que em um SE as questões feitas não são sequencias, pois dependem da opção selecionada anteriormente.

## 5. CONCLUSÕES

De acordo com Stair & Reynolds (2002), “nossa sociedade está se tornando dependente da tecnologia de informação”. O aprendizado de SI por meio de tecnologias computacionais são pré-requisitos para muitas oportunidades de trabalho nas empresas.

Assim, a utilização da planilha eletrônica para demonstrar o funcionamento de SE elaborados pelos próprios alunos enriquece muito as aulas, principalmente no momento das apresentações desses sistemas, em que todos participam, respondendo as opções Sim ou Não.

A partir desse ponto, muitas melhorias podem ainda serem feitas nesse sistema, como por exemplo, a apresentação de imagens junto com as questões (condição ou ação). Além da criação de mais opções no “galho da árvore”. Mas é importante lembrar que a maior dificuldade em desenvolver SE é que as questões são dependentes umas das outras e não sequencias. Assim, ao acrescentar mais um “galho”, as questões deverão ser feitas de forma diferente, pois poderão passar por mais esse novo “galho”. Muitas vezes, é necessário mudar a forma de perguntar para que a resposta seja Sim ou Não e com mais uma opção, pode dificultar ainda mais a elaboração das questões, como já citado, devido ao fato que a maioria dos SE elaborados pelos alunos não possui um especialista real e ser simplesmente respostas obtidas por eles, por meio de pesquisas na internet.

## REFERÊNCIAS

- BATISTA, E. de O. *Sistemas de Informação: o uso consciente da tecnologia para o gerenciamento*. São Paulo: Saraiva, 2004.
- BRANDÃO, R. P. (2007). *Sistema de informações gerenciais utilizado na administração do fundo de amparo ao trabalhador (SIGFAT)*. Disponível em: <<http://www.esab.edu.br/arquivos/monografias/roberto-pereira-brandao.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2013.
- IMPACTA. *Curso Excel 2010 VBA – Módulo I*. Disponível em: <<http://www.impacta.com.br/curso/Excel-2010-VBA-Modulo-I.php>>. Acesso em: 11 nov. 2013.
- LAUDON, K. C & LAUDON, J. P. *Sistemas de Informação*. 4ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.
- LAURENTINO, F. (2013). *Copy of Sistemas informática*. PREZI. Disponível em: <<http://prezi.com/nezmr8ujn0a/copy-of-sistemas-informatica/>>. Acesso em: 10 nov. 2013.
- MATTOS, A. C. M. *Sistemas de Informação: uma visão executiva*. São Paulo: Saraiva, 2005.
- O'BRIEN, J. A. *Sistemas de Informação e as Decisões Gerenciais na Era da Internet*. 9ª. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.
- RUSSEL. S. & NORVIG, P. *Inteligência Artificial*. Tradução de PubliCare Consultoria. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- SANTOS R & FARIAS M. (2009). *Sistemas de Apoio à Decisão*. Disponível em: <<http://fsi-sad.blogspot.com.br/2009/09/caracteristicas.html>>. Acesso em: 10 nov. 2013.
- SANTOS, S. da S dos. *Sistemas de Processamento de Transações*. SOCIESC. Disponível em: <<http://sssantos.files.wordpress.com/2008/04/sig-aula-spt.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2013.
- SILVA, A. M. da. *Inteligência Computacional Aplicada*. ICA – Núcleo de Pesquisa. Disponível em:

<<http://pt.scribd.com/doc/127257821/Inteligencia-Computacional-Aplicada>>. Acesso em: 10 nov. 2013.

STAIR, R. M. & REYNOLDS, G. W. *Princípios de Sistemas de Informação*. 4ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

# OS DESAFIOS DA MÚSICA NA ESCOLA

**Benedita de Andrade Ifanger**

Faculdade Campo Limpo Paulista  
Rua das Laranjeiras, 20, Rec. da Prata  
13218-862 Jundiaí, SP, Brasil  
(11) 4601-3251  
beneandger@ig.com.br

**Crislei de Aguiar Prado Cruz**

Faculdade Campo Limpo Paulista  
Rua Alberto Picchi, 137, Jundiaí-Mirim  
13216-681 Jundiaí, SP, Brasil  
(11) 3395-8916  
crislei.psicoser@gmail.com

## RESUMO

A música exerce um papel indiscutível na formação do indivíduo e o presente artigo reflete o papel do professor no ensino musical. Depois de decretada a Lei nº 11.769 em 2008, que efetiva o trabalho da música nas escolas, podemos ver que muitos educadores estão assustados e/ou despreparados para atuar em sala. Músicos, por sua vez, estão defendendo seu espaço. Afinal, quem irá ministrar as aulas de música na escola?

## Palavras chave

Educadores, sensibilização, educação musical.

## ABSTRACT

Music has an incontestable role in the individual development and the present article reflects the importance of the teacher in the musical instruction. After declaring the law number 11.769 in 2008 which makes musical works permanent in schools, we can see that lots of educators are scared and/or unprepared to act it in class. Musicians, otherwise, are protecting their space. After all, who will supply music classes in school?

## Keywords

Educators, awareness, musical education.

## 1. INTRODUÇÃO

Em 18 de agosto de 2008, passou a ser instituída a Lei nº 11.769 que efetiva o trabalho de música na escola, viabilizando uma discussão que paira em todas as escolas: Quem irá ministrar tais aulas? Como professor, tenho condições de aplicá-las? A escola tem material específico acessível?

Muitos aspectos ainda precisam ser discutidos para se chegar a um veredito. De um lado educadores amedrontados, acerca das aulas, novos estudos, bem como sensação de incapacidade para tal. Do outro lado músicos defendendo seu espaço e suas teorias. No entanto,

considerar como verdade o que cada um traz de si seria um erro, porém antes se faz necessário uma série de reflexões, com a perspectiva das escolas reverem seu olhar sobre a questão.

## 2. O HOMEM E A MÚSICA

A música é uma das artes que mais profundamente toca o ser humano. É uma linguagem universal, que permeia toda a história da humanidade.

Partindo do princípio de que a música é uma das atividades mais complexas do ser humano do ponto de vista cognitivo. Bergamini (2013, *apud LEVITIN, 2011, p.100*) afirma que:

*“A atividade musical mobiliza quase todas as regiões do cérebro de que temos conhecimento, além de quase todos os subsistemas neurais. Os diferentes aspectos da música são tratados por diversas regiões neurais.” (BERGAMINI 2012, apud LEVITIN, 2011, p.100).*

Sendo assim, a atividade musical envolvendo a escuta torna-se de suma importância para o desenvolvimento global. Nas unidades escolares é preciso fazer com que essa escuta seja prazerosa e com uma diversidade de gêneros, garantindo a criança uma ampliação de repertório e desenvolvimento.

Segundo Gainza (1998), a música influencia e abre canais em todo ser humano: no corpo, no espírito, na mente e na comunicação. Toda experiência sonora de algum modo fica absorvida e passa a integrar o chamado “Mundo Sonoro Interno”, que nada mais é que a identidade musical de uma pessoa. Sendo assim o que tínhamos como “Dom e Hereditário” é questionado, chegando-se à conclusão que nascemos com uma bagagem musical que deve ser estimulada, sendo esse o papel do educador nas escolas.

Chegamos ao século XXI com muitas informações e recursos, tratando-se, porém, da música, nosso maior desafio em superar as barreiras “criadas” em nós adultos, quando o assunto é o trabalho com a música. Culturalmente não fomos preparados e estimulados musicalmente, em

nossa formação. A música na escola sempre foi trabalhada com uma concepção tecnicista.

O trabalho com música nas escolas abriu um leque de possibilidades, favorecendo um aprendizado mais significativo para todos nós, não para formar músicos, mas pessoas mais sensíveis, pois o objetivo maior da educação musical é o ser humano.

A música, quando introduzida na educação, promove desenvolvimento intelectual, auditivo, sensorial, da linguagem e motor. É um elemento fundamental, principalmente, na primeira etapa do desenvolvimento infantil. Por meio da música, o indivíduo passa a expressar-se melhor, tornando-se capaz de integrar-se ativamente na sociedade, devido ao fato da música auxiliar no desenvolvimento da independência em suas atividades habituais, assumir o cuidado de si mesma e do meio, além de ampliar seu mundo de relações e também seu vocabulário. O indivíduo que vive em contato com a música aprende a conviver melhor com outras crianças, estabelecendo uma comunicação mais harmoniosa. A música encanta a todos, dá-lhes segurança emocional, confiança, porque se sentem compreendidas ao compartilhar canções e serem inseridas num clima de ajuda, colaboração e respeito mútuo. Nesse sentido, Almeida e Levy apontam que:

*“Fazer e ouvir música, estudar como é construída, conhecer seus recursos, saber como se estrutura, perceber, ouvir, fazer... são conhecimentos fundamentais para, simplesmente, nutrir nossa relação com o mundo, com as pessoas e com nós mesmos. O ser humano é um ser musical, a música é uma das maneiras de ele se colocar no mundo, e, portanto, é indispensável que a linguagem musical seja valorizada em qualquer processo educacional”* (ALMEIDA; LEVY, 2010, p. 10).

### 3. MÚSICA E TECNOLOGIA

Silva (2010) conclui em seus estudos que a música sempre esteve presente em nossa vida. A busca pelo valor da música começou na Grécia Antiga pelo filósofo e matemático Pitágoras, o qual se dedicou aos estudos da música como influência na psique humana. Logo após Pitágoras, Sócrates e Platão, além de outros filósofos, discutiram sobre a importância que a música tem em atingir mais profundamente a alma do ser humano, ou seja, a educação musical atrairia boas virtudes, coragem, ordem à alma e à justiça.

A música sempre desenvolveu um importante papel na história da humanidade, seja no aspecto religioso, moral, político ou social. A música sempre foi uma das manifestações fundamentais na história da humanidade, independente de cultura. E não é necessário buscar

referências em outras culturas, basta observar situações do dia-a-dia para notar a presença marcante da música.

Desde a Lei 5692/ 71, a música tem estado bastante ausente das preocupações das autoridades educacionais e das políticas públicas e só não desapareceu totalmente do sistema escolar, em virtude de trabalhos e projetos de professores que realmente acreditam no poder da música.

Vemos a música como criadora e parte da vida de cada indivíduo, passando para a função de glorificar a Deus e elevar o homem a Ele, transformando-se em humanista sendo afetada por novos valores, onde a técnica musical se torna fundamental e possibilitando agregar pessoas, até chegarmos ao ponto de reverter o processo de poluição sonora ao qual se está submetido, atentando-se para os danos à saúde e ao bem estar que ela pode causar.

Andrade afirma que:

*“[...] há evidências de que componentes estruturais da música como contornos melódicos e os intervalos são codificados automaticamente pelo cérebro, mesmo em indivíduos não músicos. Toda estas evidências são consistentes com estudos com lesões cerebrais e estudos neurofisiológicos que mostram que os princípios básicos que regem a teoria da harmonia e a consonância e dissonância são, na verdade, o reflexo das propriedades anatômicas e fisiológicas de nossos circuitos auditivos* (ANDRADE, p. 23, 2004).

De acordo com a figura 1, Lent (2010), em suas pesquisas, relata que durante 15 meses um grupo de crianças de 6 anos de idade foi submetida a treinamento musical e outro grupo controle. Foi possível detectar alterações cerebrais estruturais nas regiões motoras, auditivas e integração entre os hemisférios cerebrais. A seta da figura à esquerda indica área motora, à direita indica a área auditiva.

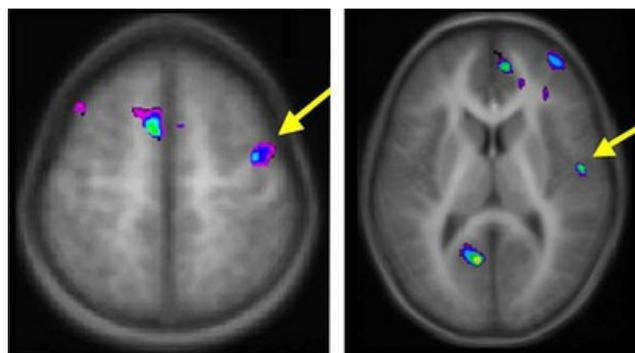


Figura 1: Criança de 6 anos sob treinamento musical

Fonte: <http://cienciahoje.uol.com.br/colunas/bilhoes-de-neuronios/a-educacao-muda-o-cerebro>.

De acordo com Bergamini (2013), o fortalecimento da indústria fonográfica e a transformação da música em um produto consumido pelas massas, cada vez menos são inseridas novas informações e elementos causando no cérebro menos sinapses, sendo que o processo inverso também é possível cada vez que ouvimos algo novo

realizamos um esforço mental, ou seja, quanto mais abertos a novos sons, mais atividades neurais estaremos fazendo. Temos opção para discernir o que queremos ouvir, o que agrada os nossos ouvidos, enfim, realizamos nossas escolhas sonoras de acordo com as nossas preferências e cultura.

Por isso a escola tem como papel propiciar momentos e oportunidades de aprofundamento e conhecimento musical por parte das crianças, muitas vezes sendo nós educadores seu único veículo para tal transformação.

Segundo Soria et al “quem assumir a implantação do ensino da música nas escolas precisa estar consciente do seu papel no desenvolvimento humano” (Soria et al, 2012, p. 74), e buscar apoio de políticas públicas, estar aberto a novos cursos e estudos garantindo assim maior qualidade de trabalho, realmente vestir a camisa da música tão arraigada em nós. Muitos caminhos ainda precisam ser percorridos nesse processo e a escola precisa ir ao encontro dessas necessidades. Precisamos de especialistas em Música e em Pedagogia, mais que isso, a educação necessita de pessoas com vontade de ensinar e aprender.

Quem está aberto a essa nova realidade? Quem irá trabalhar música na escola?

## CONCLUSÃO

Baseando-se no Referencial Curricular Nacional da Educação Infantil (RCNEI):

“A *Conquista de habilidades musicais no uso da voz, do corpo e dos instrumentos, deve ser observada, acompanhada e estimulada, tendo-se claro que não devem constituir-se em fins em si mesmas e que pouco valem se não estiverem integradas a um contexto em que o valor da música como forma de comunicação e representação do mundo se faça presente*” (RCNEI, 1998, vol. 3, p. 77).

Sendo assim, o trabalho com a música deve efetivar-se, pois é um meio de expressão e não deve visar à formação de possíveis músicos de amanhã, mas sim à formação integral das crianças de hoje.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, B; LEVY, G. *O livro de brincadeiras musicais da palavra cantada* in PERES, S; TATIT, P. (colab). Vol. I: Livro do Professor. São Paulo: Melhoramentos, 2010.

ANDRADE, P. E. *Uma abordagem evolucionária e neurocientífica da música*. Disponível em: <<http://www.katiachedid.com.br/files/noticias/4fdab6aab5813ffc49c7139840b20359.pdf>>. Acesso em 19 novembro 2013.

BRASIL. Lei nº 11.769, de 18 de agosto de 2008. Altera a *LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO*, lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2008/lei/L11769.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/lei/L11769.htm)>. Acesso em 10 novembro 2013

BRASIL. (1998). *RCNEI*: Ministério da educação e cultura. secretaria de educação fundamental. Referencial curricular nacional para a educação infantil. Brasília, v. 3.

BERGAMINI, F. *Cognição Musical e a construção do olhar do educador para a Educação Musical Escolar*. <<http://www.projetopalavracantada.com.br>>. Acesso em 22 de novembro 2013.

GAINZA, V. H. (1998) *Mundo sonoro interno*, trabajo publicado en la revista temas de psicología social. Buenos Aires, Primeira escuela de psicología Social, N.º 17, p. 9.

LENT, R. *A educação muda o cérebro*. Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/colunas/bilhoes-de-neuronios/a-educacao-muda-o-cerebro>>. Acesso em 19 novembro 2012.

SILVA, E. C. *Plano de negócio da musicando*: Escola de musicalização infantil. Disponível em:

<<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/29613/000768715.pdf>>. Acesso em 20 novembro 2013.

SORIA. A.C; FALEIROS. L. C. [et al.]. (2012) *Desafios e possibilidades das práticas educativas*. [Org.] 1 ed. São Paulo: Globus.

# Caminhos da pesquisa científica: o delineamento do tema

---

Liliana Harb Bollos Faculdade  
Campo Limpo Paulista  
[contato@lilianabollos.com.br](mailto:contato@lilianabollos.com.br)

## RESUMO

Este artigo discute o caminho da pesquisa científica, a importância de concretizar um desejo, uma dúvida, um fascínio através de um experimento, a fim de torná-la objeto de apreciação de um grupo sempre maior de pesquisadores nas artes.

## Palavras chave

Metodologia, pesquisa, projeto.

## ABSTRACT

This article discusses the scientific researchs way, the importance of achieving a desire, a doubt, a fascination through an experiment in order to make it the object of assessment of an ever larger group of arts researchers.

## Keywords

Methodology, Research, Project.

## 1. INTRODUÇÃO

No ambiente universitário a maioria das pesquisas nasce da livre escolha do pesquisador e tem se desenvolvido dentro de institutos de pós-graduação das universidades, supervisionadas por professores-orientadores que, através de seus projetos de pesquisa, compartilham um mesmo interesse com esses orientandos. A necessidade de estudar um determinado assunto vem do próprio pesquisador. Ele é que sente a necessidade de se aprofundar em determinado assunto e percorre um caminho para alcançar seu desejo. Uma pesquisa científica nasce de uma curiosidade de investigação sobre determinada temática, seja por questões de observação da realidade ou por lacunas de conhecimentos e reflexões de outros autores em um campo de saber específico. O importante é que o assunto tenha legitimidade frente à comunidade acadêmica e percorra etapas que comprovem um trajeto de estudo e interpretação de dados coletados para se chegar a um parecer, que nunca é definitivo, mas que permita contribuir em alguma escala para o seu aprofundamento, abrindo um leque de novas possibilidades.

A busca pelo conhecimento se adquire através de pesquisa. Lucia Santaella (2001, p.112) observa que, à luz de Charles S. Peirce, pesquisa é toda a investigação de qualquer espécie que nasce da observação de algum fenômeno surpreendente, de alguma experiência que frustra uma expectativa ou rompe com um hábito de expectativa. Quando um hábito de pensamento ou crença é rompido, o

objetivo é se chegar a um outro hábito ou crença que se prove estável. Essa atividade de passagem da dúvida à crença, de resolução de uma dúvida genuína e consequente estabelecimento de um hábito estável é o que Peirce chamou de investigação. Apesar de ser uma afirmação genérica, ela pode se referir a qualquer tipo de investigação, o que importa é livrar-se da dúvida, buscar uma resposta, o que não deixa de ser um processo investigativo. Santaella afirma que a pesquisa é alimento da ciência e nasce do desejo de encontrar resposta para uma questão e que esse desejo se constitui sempre na mola central de uma pesquisa, principalmente científica, e sem esse desejo o pesquisador é tragado no meio de obrigações e se esquece de atender a esse desejo de provar sua crença. O que caracteriza a pesquisa como científica, de acordo com a autora, é o estado de alerta do pesquisador no que se refere às questões filosóficas, especialmente, epistemológicas, sobre as leis que regem o conhecimento, sua busca, sua validade, entre outros.

O papel do pesquisador passa a ser mais de intérprete da realidade pesquisada segundo os instrumentos conferidos para Sérgio Luna (2000, p. 15), pela sua postura teórico-epistemológica, não se preocupando em estabelecer a veracidade das suas constatações, mas, que seja capaz de demonstrar, segundo critérios públicos e convincentes, que o conhecimento que ele produz é fidedigno e relevante teórico e/ou socialmente. Ele conceitua pesquisa como a produção de um conhecimento novo, relevante teórico e socialmente, ou seja, um saber que preencha uma lacuna no conhecimento disponível de determinados campos de estudo. Luna destaca que qualquer que seja o referencial teórico ou a metodologia empregada, alguns elementos são essenciais para o desenvolvimento de uma pesquisa, como determinar informações necessárias para encaminhar respostas às perguntas feitas; selecionar melhores fontes; definir um conjunto de ações que produzam estas informações e um sistema para tratá-las; usar um sistema teórico para interpretá-las; produzir respostas às perguntas formuladas; e indicar o grau de confiabilidade das respostas obtidas. Todos esses elementos compõem um montante de dados para o planejamento de como será conduzida a pesquisa, buscando a sistematização do trabalho. Neste artigo iremos discutir o caminho da pesquisa científica, a definição do tema, a importância de concretizar um desejo, uma dúvida, um problema, um fascínio, através de um

experimento, a fim de torná-la objeto de apreciação de um grupo sempre maior de pesquisadores nas artes.

## 2. A ESCOLHA DO TEMA

A primeira etapa de elaboração de uma pesquisa é a escolha do tema, que surge quase sempre de uma intenção ainda imprecisa. Uma imprecisão que só pode ser indicadora de que a escolha de um tema advém muito menos de uma vontade racional do que de motivos sobre os quais temos pouco domínio consciente. De fato, um tema é algo que nos fisga, para o qual nos sentimos atraídos sem saber bem por quê. Um tema nasce de um desejo, que é, por sua própria natureza, sempre obscuro, e não costuma adiantar muito a tentativa de lhe virar as costas.

Os temas têm tudo a ver com a história de vida e, especialmente, com a história intelectual do pesquisador. Mas quais são as motivações que nos levam a escolher um tema? Os temas podem surgir da observação do cotidiano, da vida profissional, do contato e relacionamento com especialistas, do *feedback* de pesquisas já realizadas ou do estudo de literatura especializada. Além das possibilidades acima, as fontes para a escolha de um assunto podem ainda originar-se da experiência pessoal, de estudos e leituras, da descoberta de discrepâncias entre trabalhos ou da analogia com temas de estudos de outras disciplinas ou áreas científicas. Enfim, o tema pode surgir de uma dificuldade prática, de uma curiosidade científica, de desafios encontrados na leitura de outros trabalhos ou da própria teoria.

Severino (2002, p. 74) pontua que cabe ao aluno delimitar, com precisão, o tema indicado pelo professor e que, caso ocorra alguma alteração desta primeira delimitação do tema, ainda que frequente, é necessário que o aluno inicie seu trabalho de posse de um tema bem definido. E é justamente nesse momento que ocorre a maioria dos problemas nas pesquisas. Os alunos iniciam seus estudos e muitas vezes percorrem um grande espaço de tempo de suas pesquisas para perceberem que o caminho de sua pesquisa não estava correto, ou melhor, atualizado. Portanto, há três possibilidades para se escolher um tema, a partir da identificação de uma necessidade, de um problema a ser esclarecido: a escolha individual, proposta pelo orientador ou demanda do contexto profissional.

Humberto Eco (1995) pontua quatro regras para se escolher um tema:

- 1) *Que o tema corresponda aos interesses do candidato (quer esteja relacionado com o tipo de exames feitos, com as suas leituras, com o seu mundo político, cultural ou religioso):*
- 2) *Que as fontes a que recorre sejam acessíveis, o que quer dizer que estejam ao alcance material do candidato;*
- 3) *Que as fontes a que recorre sejam manuseáveis. o que quer dizer que estejam ao alcance cultural! do candidato;*

4) *Que o quadro metodológico da investigação esteja ao alcance da experiência do candidato.* (Eco, 1995, p. 33)

Eco afirma que há casos de teses dramaticamente falhadas justamente porque não se soube por o problema inicial nestes termos tão óbvios. Apesar de parecerem banais, essas regras podem ser úteis para os estudantes que não tenham ainda um tema claro para seu trabalho.

Nesse sentido, ao fazer a escolha temática para o seu trabalho, o pesquisador deve primeiramente se atualizar fazendo uma revisão bibliográfica do assunto, ou seja, fazer o levantamento da documentação, ler os principais trabalhos sobre o tema proposto o qual se propõe estudar e tirar de lá uma bibliografia que será discutida em sua pesquisa, a fim de trazer para a sua pesquisa um material interessante para que possa ser explorado. Dentro desses estudos preliminares estão também as visitas a locais específicos, quando o tema exigir, até discussões com especialistas e colegas. Afinal, ser um pesquisador é se inserir em um debate com outros colegas, instituições, empresas ou outras organizações e pessoas com interesses afins. De todo modo, pontua Santaella (2001, p. 154), através da busca de informação sobre o tema é que as dúvidas vão gradativamente se tornando mais claras e o problema pode ir se delineando.

É certo que as leituras tomam muito do nosso tempo, mas, na realidade, elas ajudam a diminuir o tempo estéril das ideias confusas e pouco definidas que são sempre motivos de angústia para o pesquisador. Todo o esforço dispendido nos estudos preliminares se volta produtivamente para a clarificação gradativa do tema, rumo à definição de uma questão, de um problema a ser pesquisado. Nesse sentido, Santaella observa:

*Um tema não é ainda um problema. Este último se constitui na questão mais fundamental de toda a pesquisa, por isso mesmo, deve ser precisamente recortado, delimitado e claramente formulado. Isso não acontece por passe de mágica, nem da noite para o dia. Daí a necessidade de estudos preliminares, de momentos de concentração cuidadosa e meditativa, de discernimento das fronteiras do problema sem o que não seria possível extrai-lo do contexto de infundáveis determinações em que um tema se situa* (Santaella, 2001, p. 155).

## 3. A DÚVIDA COMO PONTO DE PARTIDA

O que é, portanto, um problema de pesquisa? Não há problema sem uma indagação central, uma dificuldade que se quer resolver. Desse modo, o problema de pesquisa é uma interrogação que implica em uma dificuldade não só em termos teóricos ou práticos, mas que seja também capaz de sugerir uma discussão que pode, inclusive, em alguns casos, passar por um processo de mensuração, para terminar em uma solução viável através de estudo

sistematizado (Bastos, 1992, p. 114).

De acordo com Rudio (1998), hipótese é uma suposição que se faz na tentativa de se explicar o que se desconhece. É partir dessa dúvida que vamos procurar um caminho para desvendar esse problema que se formou. Para Severino, o projeto de pesquisa é a primeira indagação de uma formulação de hipótese:

*A colocação clara do problema desencadeia a formulação da hipótese geral a ser comprovada no decorrer do raciocínio. Quando o autor se define afinal por uma solução que pretende demonstrar no curso do trabalho, pode-se então falar de tese ou de ideia central de seu tratado. O trabalho tem por objetivo último transmitir uma mensagem, comunicar o resultado final de uma pesquisa e de uma reflexão. Por isso, deve demonstrar uma única ideia, comprovar uma única hipótese, defender uma única tese, assumindo uma posição única relacionada com o problema específico levantado pela consideração do tema* (Severino, 2002, p. 75).

Definido o problema, o próximo passo da pesquisa é a justificativa do projeto, encaminhando-se para a definição dos objetivos

Santaella (2005, p.152) pontua que há obstáculos para o pesquisador que não dá a devida importância ao planejamento, pois o investigador se verá perdido em um emaranhado de dados, sem saber como analisá-los e interpretá-los, por desconhecer significado e importância no contexto maior de um problema bem demarcado, de hipóteses apropriadamente formuladas e dos objetivos que uma pesquisa visa atingir.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Projeto, do latim *pro-jicere*, literalmente é colocar adiante. Mais do que uma exigência acadêmica, o projeto é um caminho eficaz para se atingir os objetivos a que se propõe. Ele funciona também como um controle do

andamento da pesquisa. No projeto define-se o que fazer, porque fazer, para quem fazer, onde fazer, como, com que, quanto e quando fazer. Qualquer pesquisa merece um projeto que lhe dê forma, justamente para facilitar o caminho que muitas vezes não é reto, fácil, mas impregnado de nuances, curvas que irão dificultar mas também trazer enormes benefícios à pesquisa acadêmica.

O intuito deste artigo é demonstrar a eficácia de se escolher um tema e conduzi-lo no caminho da pesquisa para que tenha validade diante de seus pares e, principalmente, que encontre uma problemática, uma dúvida, uma intenção de ir a fundo e desvendar o mistério que está por trás da pesquisa acadêmica. Afinal, mais do que problema, a pesquisa ter vontade e uma profunda curiosidade de seguir adiante, sempre em busca de uma verdade, várias verdades, validades.

#### REFERÊNCIAS

- Bastos, Cleverson; Keller, Vicente. (1992). *Aprendendo a aprender: introdução à metodologia científica*. 3<sup>a</sup>.ed. Petrópolis: Vozes.
- Eco, Umberto. (1995). *Como se faz uma tese*. 6<sup>a</sup>.ed. Lisboa: Editorial presença.
- Ferreira, Nelson (2012). T. *Revista de C. Humanas*, Viçosa, v. 12, n. 1, p. 27-37, jan./jun.
- Luna, Sergio Vasconcelos. (2000). *Planejamento de Pesquisa: uma introdução*. São Paulo: EDUC.
- Rudio, Franz (1998). V. *Introdução ao projeto de pesquisa científica*. 22<sup>a</sup>. Ed. Petrópolis: Vozes.
- Santaella, Lucia. (2001). *Comunicação e pesquisa*. São Paulo: Hacker Editores.
- Severino, Antonio J. (2002). *Metodologia do trabalho científico*. 22<sup>a</sup>.ed. São Paulo: Cortez.

# Oxigênio: Discutindo história da ciência através de grandes personagens

---

**Júlia Rabello Buci\*, Natália de Lima Machado\*\*, Laís Fernanda Zam, Kerolyn Surita**

Faculdade Campo Limpo Paulista  
Rua Guatemala, 167, Jd. América  
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
(11) 4812 9400

\* profjurb@gmail.com

\*\* natalia\_lima8@hotmail.com

## RESUMO

Vários cientistas já haviam isolado o gás oxigênio antes mesmo de Lavoisier, porém costuma-se atribuir a ele a descoberta deste elemento. Através da história da ciência é possível comprovar que cada um teve uma contribuição significativa, sem a qual Lavoisier poderia nunca ter descoberto o oxigênio.

## Palavras chave

Oxigênio, Scheele, Priestley, Lavoisier.

## ABSTRACT

Several scientists have already isolated the gas oxygen even before Lavoisier, however it is usually attribute to him the discovery of this element. Through history of science, it is possible to prove that each one of them had their own contribution, which without that Lavoisier could have never discovered the oxygen.

## Keywords

Oxygen, Scheele, Priestley, Lavoisier.

## 1. INTRODUÇÃO

A história da ciência é usada como ferramenta para compreensão dos conceitos ensinados em sala de aula. Há quem diga tratar-se de um assunto irrelevante, porém é fundamental, pois através dela é possível agregar aspectos e conteúdos filosóficos, científicos e experimentais, demonstrando que no universo científico, tudo que se tem de conhecimento atualmente, não nos foi entregue de forma simples e pronta. Por trás de cada conceito sempre há vários fatores a serem considerados: observações, questionamentos, teorias, experimentações, entre outros e a história da ciência dá suporte para todos esses aspectos. Durante o século XVII, os cientistas apresentavam seus trabalhos abertamente, incluindo seus resultados e interpretações próprias. Isso contribuiu para a ampliar e complementar os trabalhos uns dos outros, todavia abriu

portas para que tomassem posse de trabalhos alheios ocasionando diversas discussões e polêmicas. (BELL, 2007)

Antes mesmo de se seguir com o contexto histórico, se faz necessário abordar um conceito que perdurou durante séculos, explicando diversos conceitos físico-químicos: o flogisto.

A palavra flogisto derivou-se do termo “arder” do grego. Essa teoria foi bem aceita pelos químicos do século 18, baseando-se no fato de que corpos possuíam propriedades inflamáveis, sendo assim toda vez que uma substância ardia, ela perdia flogisto. Assim, um metal contém flogisto e sua cal (o produto da combustão, hoje chamado de óxido) e, então, o metal seria desprovido de flogisto após sua queima. (FILGUEIRAS, 1995; BRITTO, 2008)

Tornou-se a primeira teoria química capaz de explicar de modo satisfatório um grande número de fenômenos e/ou reações, exceto em relação a ganho e perda de massa ao liberar ou absorver flogisto. Até então, o flogisto e os óxidos eram componentes dos metais. Sabe-se hoje que o oxigênio e metal é que constituem os óxidos. (FILGUEIRAS, 1995; GIRO, 2007)

Acreditava-se que a combustão não acontecia na ausência do ar, pois o flogisto necessitava da presença deste para ser absorvido. Assim uma vela não poderia arder em um recipiente fechado e acabaria se apagando devido o ambiente estar saturado de flogisto, não tendo ar o suficiente então para que ele pudesse ser absorvido. (BRITO, 2008)

Será abordada a história um tanto controversa da descoberta do oxigênio através das contribuições de três cientistas: Carl Wilhelm Scheele, Joseph Priestley e Antoine-Laurent Lavoisier. Na estrutura do trabalho foram utilizados trechos dos referenciais primários para explorar as discussões e controvérsias, além de aproximar o leitor do contexto histórico.

## 2. Carl Wilhelm Scheele: Suas contribuições para a pesquisa de Lavoisier.



Figura 1: Carl Wilhelm Scheele (FARIAS, 2004)

Nascido em 09 de dezembro de 1742 na Suécia, Carl Wilhelm Scheele, ilustrado na figura 1, tornou-se aprendiz de farmacêutico aos 14 anos e por ser autodidata obteve todo seu conhecimento em química sozinho. Até 1771 Scheele já havia participado da descoberta de sete elementos, porém não teve reconhecimento em nenhuma delas. Com o oxigênio não seria diferente. Scheele registrou o preparo, o isolamento e todos os estudos do oxigênio em seu livro intitulado *Chemische Abhandlung von der Luft und Feuer*, que foi publicado somente em 1777 por erro de seu editor. Dessa maneira, foi Priestley quem teoricamente publicou primeiro um material sobre o oxigênio (ainda sem essa nomenclatura) e recebeu créditos, sem imaginar que Scheele o havia descoberto há muito mais tempo. (FARIAS, 2004).

Scheele denominou sua nova descoberta de “ar de fogo” obtendo-o a partir do aquecimento de materiais como: óxido de manganês, carbonato de prata e nitrato de potássio. Porém não foi possível detalhar melhor seu estudo devido aos seus equipamentos improvisados. Por mais que soubesse suas propriedades com exatidão, encontrou no flogístico uma melhor maneira de explicá-las. Em 30 de Setembro de 1774, Scheele ofereceu sua própria pesquisa, de livre e espontânea vontade, através de uma carta manuscrita a ninguém menos que Lavoisier. O parágrafo abaixo ilustra suas próprias palavras (BELL, 2007).

“Monsieur,

*Recebi do sr. Secretário Wargentim um livro que, segundo ele, o senhor teve a bondade de me enviar. Embora não tenha a honra de conhece-lo pessoalmente, tomo a liberdade de agradecer mui humildemente. Não há nada que eu deseje mais ardentemente do que mostrar-lhe minha gratidão. Por um longo tempo, desejei poder ler uma coletânea de todos os experimentos que têm sido realizado na Inglaterra e Alemanha com todos os tipos de ar. O senhor não apenas satisfaz esse desejo, mas também, com seus experimentos novos, proporcionou aos sábios as mais belas oportunidades de examinar melhor o fogo e a calcinação de metais no futuro. Durante vários anos,*

*realizei experimentos com várias espécies de ar, e também gastei muito tempo descobrindo as características singulares do fogo, mas nunca consegui compro ar comum a partir do ar fixo: tentei-o várias vezes, de acordo com a opinião do sr. Priestley, com uma mistura de limalha de ferro, enxofre e água, mas sem sucesso, porque o ar fixo sempre se uniu ao ferro, tornando-o solúvel na água. Talvez o senhor tampouco saiba um modo de fazê-lo. Por me faltar um vidro ustório grande, peço-lhe que faça uma tentativa com o seu, desta maneira: dissolva alguma prata em ácido nitroso e precipite-a com tártaro, lave esse precipitado, seque-o, e reduza-o com vidro ustório em sua máquina, mas como o ar nessa campânula de vidro é tal que os animais morrem nele e uma parte do ar fixo se separa da prata nessa operação, é preciso acrescentar um pouco de cal viva à água onde se colocou a campânula, de modo que esse ar fixo se junte mais rapidamente ao óxido metálico. É por esse meio, espero, que verá quanto ar é produzido durante essa redução, e se uma vela acesa consegue sustentar sua chama e se animais conseguem viver nele. Ficarei infinitamente grato se me informar do resultado desse experimento. Tenho a honra de ser sempre e com muita estima*

*Seu mui humilde criado*

*C. W. Scheele”.* (BELL, 2007)

Apesar de nunca ter recebido uma resposta a respeito de sua carta, Scheele deu uma grande contribuição para Lavoisier, que por sua vez, aprofundou-se em seus estudos a partir dos dados fornecidos por um humilde farmacêutico. (SILVA, 2013)

## 3. Joseph Priestley: A descoberta do ar de luxu.

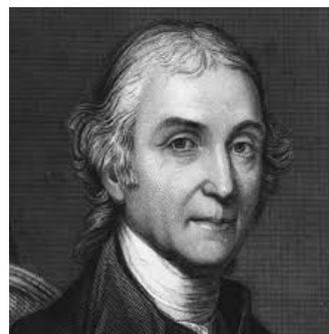


Figura 2: Joseph Priestley (BELL, 2007)

Nascido em 13 de março de 1733 na Inglaterra, Joseph Priestley, ilustrado na figura 2, foi clérigo e doutor em teologia e por rejeitar ideias da igreja foi expulso das universidades de Oxford e Cambridge. (BELL, 2007)

Priestley identificou vários gases graças a um dispositivo que ele mesmo inventou para recolher gases solúveis em água. Em 1768, isolou o dióxido de carbono produzido na fermentação da cerveja. Mas foi a descoberta do oxigênio que teve maior importância em sua vida. Escreveu “Experiências e observações sobre as diferentes espécies de ar”, onde explicava suas descobertas sobre os modelos do flogisto. (BRITO, 2008)

Em 1774, em uma época em que Priestley era bibliotecário, procurou focar seus estudos na calcinação do mercúrio – um pó vermelho obtido aquecendo o mercúrio no ar – Priestley observou que uma grande quantidade de “ar” se desprendia do experimento. A partir disso, observou que uma vela queimava melhor e possuía uma chama mais brilhante na presença deste ar, como ele próprio descreveu: *“Uma vela queimava nesse ar com uma chama de vigor extraordinário [...] Fiquei totalmente perplexo, sem saber explicá-lo”*.

Partiu, então, para experimentos com camundongos, onde percebeu que estes sobreviviam mais tempo no ar descoberto em relação ao ar atmosférico (cerca de duas vezes mais). Criou coragem e inalou parte do gás, descrevendo: *“Sinto meu peito leve e confortável durante algum tempo depois. Quem sabe, no futuro, esse ar puro se torne um artigo de luxo em voga? Até então, dois camundongos e eu tivéramos o privilégio desse ar.”*

Em relação ao experimento da vela, Priestley concluiu que havia encontrado um ar totalmente desprovido de flogisto, o que fazia com que a vela queimasse durante mais tempo. Denominou-o de “ar deflogisticado”. Que contradizia os seguidores da teoria do flogisto que supunham que a vela se apagaria em um espaço fechado, pois o ar ficava totalmente saturado de flogisto. (BELL, 2007; MARTINS, 2009)

Afirmou, reconhecendo a necessidade de se historiar o desenvolvimento das ciências: *“Para facilitar o avanço de qualquer ramo da ciência útil, duas coisas se requerem como principais: primeiro, o conhecimento histórico do seu aparecimento, progresso e estado atual; depois um canal fácil de comunicação de todas as novas descobertas.”* (BRITO, 2008)

#### 4. Antoine-Laurent Lavoisier: Descobertas, discussões e uma nova denominação.



Figura 3: Antoine-Laurent Lavoisier (FARIAS, 2004)

Antoine-Laurent Lavoisier, ilustrado na figura 3, nasceu em 26 de agosto de 1743. Por influência de sua família, formou-se em direito, porém seu interesse pela ciência prevaleceu e dedicou-se a química com grande afinco. Com apenas 23 anos foi admitido na Academia Francesa de Ciência e em 1772, Lavoisier colocou em dúvida o conceito

do flogístico ao introduzir o ar na teoria das reações observadas por ele.

Lavoisier entrou em contato pela primeira vez com o trabalho publicado por Priestley na Inglaterra por volta de julho de 1772, porém até 1774 ainda não havia chegado em nenhuma conclusão, com dificuldades, inclusive, para calcinar o mercúrio com satisfação.

Recebeu a carta de Scheele, contendo todo seu estudo sobre o “ar de fogo”, porém não a respondeu e não há indícios de que realizou o experimento descrito pelo autor. Ao invés disso, retomou seus estudos em novembro de 1774 com a calcinação do mercúrio. Este foi o ponto de partida para as discussões a respeito da autoria dos experimentos para a descoberta do oxigênio. (BELL, 2007)

No seu livro “Tratado Elementar de Química”, Lavoisier faz uma explanação de todo seu experimento de calcinação, citando, inclusive que levou cerca de 12 dias para finalizá-lo, sendo necessário repeti-lo diversas vezes. (LAVOISIER, 1789)

Quando questionado a respeito da semelhança entre seu trabalho e de Priestley, Lavoisier respondeu com desdém: *“Meu amigo, você sabe que aqueles que avistam a lebre nem sempre a capturam”*.

Em março de 1775, através de seus experimentos, conseguiu distinguir claramente o dióxido de carbono do oxigênio e declarou na Academia que o novo gás era *“mais puro e respirável [...] do que o ar da atmosfera, e mais adequado para sustentar a ignição e a queima de corpos”*.

A partir dessa declaração, criou parte da definição que usaria para anunciar a descoberta do oxigênio: *“Le principe \_\_\_\_\_”*, deixando um espaço em branco para o nome que viria a ser descoberto.

No mesmo ano, outros cientistas passaram a reclamar a respeito dos créditos pela interpretação dos experimentos, tanto Priestley quanto Bayen (que havia isolado tanto o oxigênio como o dióxido de carbono, entretanto não soube definir suas diferenças).

Em 1777, Lavoisier demonstrou que o “ar eminentemente respirável” (como assim denominou-o) era um componente do ácido carbônico, ácido oxálico e outros, e em 5 de setembro desse mesmo ano apresentou sua tese à Academia e esclareceu os termos que havia criado: *“Daqui em diante, designarei o ar deflogisticado ou ar eminentemente respirável, no estado de combinação e fixidez, pelo nome de princípio acidificante, ou, caso se prefira o mesmo sentido em uma palavra grega, le principe oxygine. Esta denominação [...] dará mais rigor ao meu modo de expressão e evitará as ambiguidades em que nos arriscaríamos a cair com a palavra ar”*. (BELL, 2007)

#### 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final das discussões, foi possível identificar a real importância de se estudar a história da ciência durante o curso de graduação, onde analisou-se um mesmo assunto sob diferentes aspectos afim de se conhecer e explorar a verdadeira história do oxigênio. Deixando assim de enxergar o oxigênio como apenas um elemento, mas contextualizando a importância de sua descoberta.

## 6. REFERÊNCIAS

BELL, M. S. **Lavoisier no ano um**: O nascimento de uma nova ciência numa era de revolução. Trad. Ivo Korytouski. São Paulo: Companhia das letras, 2007.

BRITO, A. A. S. “Flogisto”, “Calórico” & “Éter”. **Ciência & Tecnologia dos Materiais**. [S.l.], v. 20, n. 3/4, p. 51-6. 2008.

FARIAS, R. F. **Para gostar de ler história da química**. Campinas: Editora Átomo, 2004. Volume 2.

\_\_\_\_\_. **Para gostar de ler história da química**. Campinas: Editora Átomo, 2004. Volume 3.

FILGUEIRAS, C. A. L. A revolução química de Lavoisier: uma verdadeira revolução?. **Química Nova**. Belo Horizonte, v. 18, p. 219-224. 1995

GIRO, M; SILVA, M. R. Paul Thagard e a revolução química de Lavoisier. **Princípios**. Natal, v. 14, n. 22, p. 261-263. Jul./dez. 2007.

LAVOISIER, A. L. **Tratado Elementar de Química**. Tradução de L. S. P. Trindade. [S.l.]: Madras, 2007. Reimpressão da edição original do *Traité Élémentaire de Chimie*. 1789.

MARTINS, R. A. Os estudos de Joseph Priestley sobre os diversos tipos de “ares” e os seres vivos. **Filosofia e história da biologia**. São Paulo, v. 4, p. 167-208, 2009.

SILVA, M. R. Ensino de ciências: realismo, antirrealismo e a construção do conceito de oxigênio. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**. Rio de Janeiro, v.20, n.2, p.481-497 abr.-jun. 2013.

# Educação na Formação da Autonomia do Pensamento

**Carlos Eduardo Gentil**

Faculdade Campo Limpo Paulista  
Formação Docente para o Ensino Superior  
Rua Guatemala, 167, Jd. América  
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil

## RESUMO

O texto articula algumas ideias de Paulo Freire com a realidade da educação brasileira nos dias de hoje. A Pedagogia fundada na ética, no respeito à dignidade e à própria autonomia do educando. O presente artigo visa esclarecer que a docência demanda do educador um exercício permanente, onde o profissional deve, muitas vezes, abrir mão no desenvolvimento de seu trabalho em nome da amorosidade necessária às relações educativas, ajudando a construir um ambiente propício à produção do conhecimento, sem, contudo, deixar de lado a rigorosidade ética e a responsabilidade.

## PALAVRAS CHAVE

Educação, ética, Pedagogia, educador, educando.

## ABSTRACT

The text articulates some ideas of Paulo Freire with the reality of Brazilian education these days. Pedagogy founded on ethics, respect for the dignity and autonomy of the student's own. Aims to clarify the demand educator teaching an exercise permanent, where the professional must often forgo the development of his work on behalf of loveliness necessary relations education, helping to build an environment conducive to the production of knowledge, without however , leaving aside the ethical rigor and accountability.

## KEYWORDS

Education, ethics, Pedagogy, educator, educating.

*“A educação é um ato de amor, por isso, um ato de coragem. Não pode temer o debate. A análise da realidade*

*não pode fugir à discussão criadora, sob pena de ser uma farsa. Como aprender a discutir e a debater com uma educação que impõe?”.*

(Paulo Freire)

## 1. PEDAGOGIA DA AUTOMONIA E EDUCAÇÃO LIBERTADORA

A educação leva o educando a descobrir sua vocação, sua identidade, bem como a satisfazer suas necessidades psicológicas, a manter sua consciência aberta, livre e viva, recebendo e percebendo a vida em sua plenitude e beleza, de modo a descobrir-se como indivíduo com valores e dignidade. Para Severino (2012, p.80) *“a educação promove o desenvolvimento da gama sensibilidades especificamente subjetivas: lógica, ética, estética etc.”* e *“visa a tornar o homem capaz de intervir no mundo e transformá-lo”*.

Dessa forma, a Pedagogia deve ser fundada na ética, no respeito à dignidade humana e à própria autonomia do educando. Demanda do educador um exercício permanente, o professor deve abrir mãos do desenvolvimento de seu trabalho em nome do amor necessário às relações educativas, deve ajudar a construir um ambiente adequado à produção do conhecimento, levando em conta os conteúdos histórico-culturais, contudo sem deixar de lado a rigorosidade ética e a responsabilidade, seja civil ou social.

Freire (1996, p.2) deixa claro que *“ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua produção ou sua construção”*, acrescente-se um “e”, possibilitando produção e construção concomitantemente.

Historicamente o ser humano crítico, sempre teve em busca do conhecimento, isto é inerente às suas características, parte da curiosidade do ser, do estar. A Filosofia, através da ontologia, questiona e estuda a natureza do ser, a existência e a realidade, procurando

determinar as categorias fundamentais e as relações do ser enquanto ser. Ao longo da história, o homem sempre questionou sua origem e os métodos e validades do conhecimento, assim, o ensinar sempre dependerá do aprender, a espécie humana depende da aprendizagem e precisa refazer-se constantemente para inserir-se naquela.

Os princípios da educação libertadora de Freire estão ligados a uma educação de liberdade, democracia e cidadania. Deve defender a autonomia e libertar os educandos. Educação voltada a um compromisso real dos educadores com a sociedade em geral, levando em consideração suas lutas e seus conflitos. Os educadores são agentes da mudança e da transformação da sociedade, levando em consideração, sempre, que jamais os problemas educacionais estão separados do contexto social onde foram gerados.

Nesse sentido a autonomia do pensamento, permite ao ser humano a tomar suas próprias decisões, capacita-os a decidir e a considerar os fatores relevantes acerca do caminho que se pretende seguir. Dessa forma a relação entre docente e discente precisa ser um constante diálogo, onde aquele precisa respeitar as opiniões deste. Trata-se de um aprendizado de duas vias, mútuo e constante, à medida que ensina o professor também aprende, pois o aluno não é um ser vazio, pelo contrário, é um sujeito com experiências, muitas vezes alheias ao seu conhecimento.

Assim, torna-se interessante a concepção de Freire (1996, p.12) de que, *“quando vivemos a autenticidade exigida pela prática de ensinar-aprender participamos de uma experiência total, diretiva, política, ideológica, gnosiológica, pedagógica, estética e ética, em que a boniteza deve achar-se de mãos dadas com a decência e com a serenidade”*.

E é por aí mesmo, a experiência vivida pela prática do ensinar-aprender é nova e se renova a cada dia, demanda aplicação total do professor, envolvendo-o nas relações pessoais de tal modo a configurar um laço entre ele e o educando, portanto deve estar atento à ética, à decência, e praticar constantemente a serenidade.

Freire (1996) critica veementemente o ensino “bancário”, deixando claro sua posição de que não é através desse método que se deforma a necessária criatividade do educando e do educador, porém se subordinado à essa prática o educando necessitará manter vivo em si o gosto à rebeldia, afim de aguçar sempre sua curiosidade e estimular sua capacidade de arriscar-se, de aventurar-se, imunizando-o contra o poder opressivo do “bancarismo”.

O papel do educador tem importância cabal em sua tarefa de, não apenas ensinar conteúdos, mas ensinar a pensar certo, trazer os conhecimentos adquiridos à realidade de seu mundo. Segundo Freire (1996), *“uma das bonitezas de nossa maneira de estar no mundo e com o*

*mundo, como seres históricos, é a capacidade de, intervindo no mundo, conhecer o mundo”*. Parece óbvio. estar no mundo vivendo e conhecendo-o à medida que intervém e o muda, constantemente. Freire (1996) ainda considera que *“ao ser produzido, o conhecimento novo supera outro antes que foi novo e se fez velho e se “dispõe” a ser ultrapassado por outro amanhã”*, em verdade é isso mesmo que acontece, o conhecimento, assim como o mundo em que vivemos, muda constantemente, renovando-se dia a dia.

Pesquisar é fundamental ao profissional docente, *“não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino”*. (Freire, 1996). A crítica embutida na curiosidade ingênua a transforma, trazendo superação. O rigor aliado à metodologia aproxima ao objeto, tendo os achados uma maior exatidão. Trata-se da curiosidade epistemológica, aquela que estuda a origem, a estrutura, os métodos e a validade do conhecimento.

A epistemologia é uma das áreas da Filosofia. É a ciência que abrange o conhecimento teórico, descrevendo e explicando uma realidade.

Todo conhecimento, por vincular o indivíduo ao meio a que pertence, torna-se um autoconhecimento, proporcionando uma mútua transformação e adaptação, ou seja, o ser é modificado pelo meio ao qual pertence e modifica ao mesmo tempo.

Pensar certo é fundamental. Freire (1996) enfatiza em sua obra “Pedagogia da Autonomia” que é primordial ensinar o educando a pensar certo. Alias, da mesma forma é fundamental que assim haja o educador, buscando seriamente a segurança na argumentação, sem, contudo, estar disponível ao risco e à aceitação do novo, rejeitando qualquer forma de discriminação, sempre desafiando o educando a produzir sua compreensão do que a ele se comunica. Nesse sentido a formação permanente dos profissionais deve exigir uma reflexão crítica sobre a prática a partir do discurso teórico. Freire (1996, p.23) deixa claro em sua obra que *“uma das tarefas mais importantes da prática educativo-crítica é propiciar as condições em que os educandos em relação uns com os outros e todos com o professor ou a professora ensaiam a experiência profunda de assumir-se”*.

Os gestos do professor por vezes dizem muito mais do que as notas atribuídas a um determinado trabalho, de certa forma traz segurança ou não, portanto é fundamental que o profissional esteja atento e reflita o tempo todo em relação a isso.

Dessa forma é importante observar-se não só o contexto escolar, mas também as experiências do cotidiano, seja nas ruas ou no trabalho. A importância do valor dos sentimentos, das emoções, dos desejos leva à compreensão do todo, gerando, inevitavelmente, coragem.

Franco Cambi (1999), traz em sua obra *“História da Pedagogia”* uma colocação importante sobre a pedagogia moderna, diz que ela se torna *“cada vez mais central: social, política e culturalmente. De fato, pela pedagogia passam os diversos problemas da convivência*

social e da projeção política, como também os da comunidade e da renovação cultural” é fundamental que se olhe para o contexto, no sentido de se buscar a transformação e o desenvolvimento constante da educação.

Nesse sentido, importante pincelar sobre a educação não formal, “aquela que se aprende no mundo da vida, via processos de compartilhamento de experiências, principalmente em espaços e ações coletivos cotidianos.” (Gohn, 2010, p. 16). Nessa forma de educação, o grande educador é o outro, aquele com quem interagimos ou nos integramos. Os espaços educativos não formais estão localizados em territórios que acompanham as trajetórias de vidas dos grupos e indivíduos, “ocorre em ambientes e situações interativas construídos coletivamente, segundo diretrizes de dados de grupos, usualmente a participação dos indivíduos é optativa, mas ela também poderá ocorrer por forças de certas circunstâncias da vivência histórica de cada um, em seu processo de experiência e socialização” (Gohn, 2010, p. 18).

Estamos falando da capacitação dos indivíduos a se tornarem cidadãos do e no mundo, abrindo janelas no conhecimento e suas relações sociais. Democratização da gestão e do acesso à escola, assim como a do conhecimento, volta-se para a formação de cidadãos livres e emancipados. Gohn (2010) conceitua finalmente a educação não formal como “um processo sociopolítico, cultural e pedagógico de formação para a cidadania”.

Muito que ver com a teoria de Freire (1996), que apregoa a pedagogia da autonomia como libertadora. De certa forma, Severino (2012, p. 147) corrobora com as assertivas ao afirmar que “não é possível desenvolver a educação sem conhecer e compreender a inserção dos sujeitos na rede complexa e subjetiva, nas relações de poder que formam a vida social e no fluxo histórico que constrói a humanidade”.

O educador, antes de pensar como tal, pensa como gente e está suscetível tanto a aprender, quanto a melhorar e aprimorar seu saber. Nesse sentido, é seu dever respeitar o direito do aluno de duvidar, questionar e mesmo de criticar a respeito do que lhe é dito.

É fato que ensinar exige comprometimento do educador, mas também a assunção de sua possível ignorância acerca de determinado assunto, pois agindo na eticidade que dele se espera, mentir ou inventar algo a respeito do tema abordado não se é apropriado. Não há como ser professor sem que se exponha ao aluno, dessa forma deve o educador estar atento à leitura que os alunos fazem de sua atividade com eles.

“Ensinar exige compreender que a educação é uma forma de intervenção no mundo” (Freire, 1996), ou seja, a educação jamais foi ou será neutra, assim é importante ensinar os conteúdos com preparação científica e com, acima de tudo, humildade e coerência entre o que se diz, escreve e faz, deixando sempre transparecer ao aluno seu esforço em fazê-lo.

Manter o equilíbrio entre a liberdade do educando e a autoridade do educador é fundamental, e a tomada de

decisões deste, tem que ser consciente, afinal a educação é, como já dito, um ato de intervenção na sociedade.

## 2. RELAÇÕES ENTRE EDUCADOR E EDUCANDO

Freire (1996) aponta que “o essencial nas relações entre o educador e educando, entre autoridade e liberdades, entre pais, mães, filhos e filhas é a reinvenção do ser humano no aprendizado de sua autonomia”.

Educadores devem estar em constante aperfeiçoamento e evolução, com os pensamentos voltados para a transformação social e tecnológica. Devem atentar-se à educação e ao desenvolvimento humano em geral. A fase do “faça o que eu digo e não faça o que eu faço” está superada, vivemos uma nova era, onde o aprendizado é mútuo.

Deve o educador, além de não ser intransigente, estar aberto às mudanças do meio onde atua e vive. Se for um professor displicente, partidário de algumas opiniões específicas, inflexível, dentre outras atitudes, fatalmente o desinteresse dos alunos prevalecerá.

O educador necessita ser dotado de ética. Comportamento ético é aquele em que o professor não toma partido, resolve os conflitos de forma imparcial, apesar de ter seu lado politizado. Deve aproximar ao máximo sua conduta do que fala. Tentar ao máximo ser o que realmente parece ser.

A teoria é divergente da prática. Os professores no atual processo de formação não são contemplados por uma capacitação para o ensino superior na atual conjuntura. Atualmente o professor universitário precisa se envolver na administração e gestão nos departamentos das universidades, tomando decisões sobre as mais diversas situações e não somente em seu âmbito.

Inicialmente o exercício da função docente universitária se dava por profissionais renomados por sua experiência, através de grandes aulas expositivas, palestras e aulas práticas, acreditando-se que quem soubesse, automaticamente saberia ensinar, sem maiores preocupações com o preparo pedagógico.

O marco relevante para o início da mudança de percepção acerca do ensino universitário foi a criação da Universidade de São Paulo em 1934, onde, livre do controle federal, se trouxe de outros países, professores pesquisadores, diferentemente do que se vinha fazendo, tornando a USP o maior centro de pesquisa do Brasil.

A pedagogia tradicional fundamentava-se pela transmissão de uma cultura em geral, informações, regras de valores coletados na experiência passada, através das gerações. Com o surgimento de uma nova sociedade, agora industrializada, o professor passou a exercer a função de facilitador no processo de aprendizagem, valorizando-se o princípio do “aprender fazendo”. Na modernidade educativa temos outro panorama: um ensino voltado para a massa com a busca constante da excelência no ensino, da

capacitação do professor para lidar com a diversidade cultural e do constante aprendizado, visando adaptá-lo ao sistema de ensino e às necessidades sociais.

A nova função do ensino universitário é mais complexa e exige tomada de decisões sobre currículos, políticas de pesquisa e financiamento, não apenas no seu âmbito, mas também no âmbito dos sistemas públicos estaduais, do sistema nacional de educação e das instituições científicas de fomento, de políticas de pesquisa, de ensino e de avaliação, entre outros.

O perfil atual do professor universitário é de tradição em pesquisa, do detentor do saber, mas o trabalho que enfrentam é bem diferente. Inserido numa nova ordem mundial pautada nos avanços tecnológicos e em constante mudança, o professor universitário tem como função o estudo, a pesquisa, a docência e sua organização bem como seu aperfeiçoamento.

Como o ensino superior é responsável pela formação do aluno em todas as áreas do conhecimento, através dos anos da graduação por aulas teóricas e práticas, participação em projetos e pesquisas, trabalhos monográficos, estudos individuais e em grupos, a pesquisa, que é preparada pelo professor, deve ser apresentada relatando criticamente as experiências, com objetivo de reconstruir um assunto mais atual, sem apropriar-se das informações já existentes, mas sim uma leitura questionada, aprofundada e elaborada de acordo com a atualidade.

As crenças e concepções teóricas que os professores têm, sinalizam a maneira como eles processam as informações e como percebem as formas de intervenção didática, como marco de referência para sua prática, construindo seu conhecimento pedagógico de forma compartilhada.

O professor tem como missão possibilitar ao educando a possuir algumas habilidades, como cultura científica, por exemplo. Isso os ajuda a interagir com outros profissionais, a se expressar e se comunicar, a planejar, manipular e analisar dados, a ser crítico, entre outras coisas. Há que se considerar que o mundo atravessa por profundas transformações, além disso, realizar uma educação que permita o reconhecimento das diversidades e da singularidade do sujeito, garantindo aos seres humanos seus direitos universais, afinal *“educar-se é aprender-se e se construir cada vez mais como sujeito.”* (SEVERINO, 2012, p. 80)

## 2. PROCESSO AVALIATIVO CONTEMPORÂNEO

A avaliação ao longo da história sempre foi uma atividade de controle que visava selecionar, incluindo uns e excluindo outros. O tema provoca reflexões constantes na área educacional constituindo-se como fonte inesgotável de acertos e desacertos entre o coletivo escolar. A prática avaliativa apresenta-se como um desafio que exige por parte do educador em sua prática pedagógica, verificar continuamente, se as atividades por ele planejadas,

possibilitaram ao aluno construir um conhecimento significativo ao ponto de poder aplicá-lo na prática.

A avaliação é um recurso pedagógico plenamente capaz e necessário para dar ao educador o *feedback* necessário para conduzir o processo de aprendizagem-ensino-aprendizagem com segurança e ao aluno a demonstração do que aprendeu nas situações sociais concretas.

Avaliar exige do educador o domínio de conhecimentos de técnicas adequadas, a utilização de critérios claros e objetivos de forma a conduzir honestamente os sujeitos envolvidos no processo.

Nesse sentido, deve estar articulada a uma proposta pedagógica que visa o desenvolvimento contínuo do educando e seu preparo para o exercício da cidadania bem como a qualificação para o trabalho. Seu objetivo deve estar pautado em diagnosticar e planejar ações e procedimentos visando a transformação, a consciência e o esforço da coletividade escolar.

Assim, a avaliação deve estar umbilicalmente ligada ao grau de aceitabilidade do que foi descrito no ambiente escolar visando promover um referencial capaz de nortear as mudanças que necessitam ser realizadas, ou seja, consiste em fazer um julgamento acerca dos resultados obtidos com a finalidade de compará-los com que se pretendia alcançar.

Na contemporaneidade está mais ligada à construção do pensamento, do conhecimento, da autonomia, da liberdade e da criatividade, e deve proporcionar oportunidades aos alunos de refletirem sobre o conhecimento adquirido, a reorganiza-lo de forma mais ampla, e buscar o desenvolvimento de suas potencialidades no cotidiano.

A avaliação tem como objetivo diagnosticar o conhecimento do educando, suas atitudes, seus interesses e suas necessidades, detectar suas dificuldades e proporcionar, com a coleta desses dados, planos de recuperação e replanejamento.

Nesse sentido, têm ênfase nos produtos e resultados do desempenho dos alunos, atribuindo-lhes méritos individuais.

As práticas avaliativas, além de instrumentos de aferição e classificação, devem contribuir para se efetivar as aprendizagens, visando os objetivos pretendidos pelos profissionais da educação. Deve com isso, contribuir para manter o aluno na escola e a percorrer seu caminho em contrapartida ser capaz, da mesma forma, a contribuir para avaliar como se ensinou, articulando a teoria com a realidade, buscando proporcionar dados básicos e igualmente necessários para todo o processo educativo.

Para CHAVES (2011), o modelo avaliativo deve possibilitar ao educando *“integrar conteúdos, articular diferentes perspectivas de análise, exercitar a dúvida e o desenvolvimento do espírito de investigação, colocando-se*

*a aprendizagem como um ato de ampliação da autonomia do aluno, e a avaliação da aprendizagem como oportunidade de inovação*”, deixando, portanto, de ser um simples fator coercitivo que termina por obrigar os alunos a estudarem um conteúdo pré-determinado.

Trabalhando dessa forma, o processo avaliativo não deve passar ao educando que o objetivo principal da educação é a promoção de um nível para o outro, mas sim o de ajudá-lo a valorizar sua criatividade e seu desenvolvimento.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do tempo, a Educação no Brasil passou por inúmeras transformações, tendo como princípios atuais a igualdade, liberdade, pluralismo de ideias, respeito e gestão democrática do ensino. Assegurar a formação do educando com vistas para o exercício da cidadania é primordial. Os docentes precisam, para tanto, estar focados numa pedagogia fundada na ética, nos respeito à dignidade humana e à própria autonomia do educando, pois estamos vivendo numa época em que a globalização exige cada vez mais uma postura interdisciplinar.

Para tanto se faz necessário que o educador esteja atento às mudanças sociais e tecnológicas, contudo sem deixar de lado a rigorosidade ética e a responsabilidade, seja civil ou social. É preciso defender “com unhas e dentes” a autonomia e libertar os educandos, permitindo-os a tomar suas próprias decisões, capacitando-os a trilhar o caminho escolhido, definindo em si, suas habilidades, sua criticidade e eticidade.

### 4. REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Fernando de [et al.] (2010). Manifestos dos pioneiros da Educação Nova (1932) e dos educadores (1959). Recife: Editora Massangana.

BEATÓN, Guillermo Arias (2001). Evaluación y diagnóstico en educación y desarrollo desde el enfoque histórico-cultural – São Paulo: Laura Marisa C. Calejon.

CAMBI, Franco (1996). História da Pedagogia. Tradução de Álvaro Lorencini. São Paulo: Editora UNESP.

CHAVES, Sandramara Matias (2011). Avaliação da Aprendizagem no Ensino Superior: Realidade, Complexidade e Possibilidades. Goiás: UFG.

CUNHA, Maria Isabel da [et al.] (2005). Formatos Avaliativos e Concepções de Docência. Campinas: Editora Autores Associados.

FREIRE, Paulo (1996). Pedagogia da autonomia. São Paulo: Paz e Terra.

GOHN, Maria da Glória (2010). Educação não formal e o educador social. São Paulo: Cortez.

[http://portal.mec.gov.br/?option=com\\_content&view=article&id=2&Itemid=171](http://portal.mec.gov.br/?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=171)

<http://www.estef.edu.br/zugno/wp-content/uploads/2011/03/avaliacao1.pdf>

<http://www.uninove.br/PublishingImages/Mestrados%20e%20Doutorados/edu/I%20seminario/MPF%2015.pdf>

SAVIANI, Dermeval (2008). A pedagogia no Brasil: história e teoria. Campinas: Autores Associados.

SEVERINO, Antonio Joaquim (2012). Educação, sujeito e história. São Paulo: Olho d'Água. 3ª. Ed.

# Corantes Têxteis: Uma abordagem no Ensino de Química sobre Interações Intermoleculares

---

**Carlos Rodrigues dos Santos**  
 Faculdade Campo Limpo Paulista  
 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil

**Maria do Carmo Guedes**  
 Faculdade Campo Limpo Paulista  
 maria.guedes@faccamp.com

## RESUMO

Este trabalho teve como tema os corantes têxteis, e abordou os conceitos de interações intermoleculares, relacionando e contextualizando os conteúdos aprendidos em sala de aula com o cotidiano dos alunos. Quando as moléculas do corante entram em contato com as fibras do tecido ocorrem vários tipos de interações intermoleculares com as fibras do tecido, de modo que, ocorre assim a sua fixação. Para alguns alunos, o conhecimento químico se torna complexo, sendo necessária a motivação e a compreensão de forma integrada. Desta maneira, apresentar os corantes com os experimentos para a aprendizagem química possibilitou o aprendizado desse conteúdo de forma prática e ilustrativa. A utilização de corantes para o ensino de química facilita o processo de ensino aprendizagem, fazendo com que o processo cognitivo de assimilação do conhecimento seja mais produtivo, ampliando os horizontes culturais. O ensino de química tem sido um desafio para os professores e uma preocupação no meio acadêmico. Adicionalmente, este trabalho procurou apresentar de forma simples, uma proposta pedagógica, na qual os experimentos realizados em sala de aula favoreceram a aprendizagem dos alunos do ensino médio.

### Palavras chave

Corantes Têxteis, Forças Intermoleculares, Ensino de Química, degradação, sustentabilidade.

## ABSTRACT

This work had as its theme the textile dyes, and addressed the concepts of Intermolecular interactions, relating and contextualizing the contents learned in the classroom with the students' daily life. When the dye molecules come into contact with the tissue fibers occur several types of Intermolecular interactions with the fibers of the fabric, so that, occurs its attachment. The use of dyes for the chemistry teaching facilitates the process of teaching learning, causing the cognitive process assimilation of knowledge more productive, expanding cultural horizons.

## Keywords

Intermolecular forces, textile dyes, degradation, sustainability.

## 1. INTRODUÇÃO

Ensinar não é simplesmente transmitir conhecimentos, mas criar possibilidades para sua construção, nas quais o aluno possa participar, dar a sua opinião, questionar, pensar de maneira racional (FREIRE, 1996).

Para um aprendizado satisfatório, é necessário que o professor tenha interação com seus alunos, abrindo as possibilidades para a compreensão dos conteúdos expostos, e assim permitindo que o conhecimento seja construído gradualmente, de maneira plausível.

Muitas críticas têm sido feitas ao sistema de ensino como um todo e pouco se tem feito para minimizar a deficiência na área da educação. Em meio a essa realidade, o ensino de química tem sido um grande desafio para os educadores da área, que buscam por novas metodologias de ensino, com o intuito de proporcionar um ensino de qualidade (RODRIGUES et al., 2011).

O aprendizado não pode ser centrado na interação individual, mas sempre de modo coletivo, em uma relação com a interdisciplinaridade de cada tema. E aprender química não consiste apenas em conhecer seus conceitos e processos químicos, mas a compreensão de um conhecimento científico relacionado com as aplicações tecnológicas (PCN+, 1999).

A Proposta Curricular de Química do Estado de São Paulo tem destacado a importância da compreensão do processo do conhecimento científico e o cotidiano como um critério para a seleção dos conteúdos (PCQESP). A aprendizagem de química deve proporcionar aos alunos a compreensão das transformações químicas que ocorrem no mundo físico, e ainda muito mais, novas ideias, novos saberes, profissionais que sejam capazes de lidar com conflitos, sempre prontos para novos desafios (ZUCCO et al, 1999).

Segundo Neves et al. (2009), uma das características comuns nas aulas de Química é a memorização de conceitos, fórmulas e leis. Com isso, as aulas tornam-se monótonas, o que impede a participação ativa dos estudantes. Muitas vezes, os conteúdos ensinados em sala de aula não os fazem refletir sobre os fenômenos vivenciados no dia-a-dia, nem proporcionam o desenvolvimento do senso crítico de investigação pelo conhecimento. Boff et al. (2010), descrevem a elaboração de uma proposta de ensino, baseada em situação de estudo, na qual possibilita a problematização dos saberes cotidianos dos estudantes. Neste trabalho os autores focalizaram os sentidos atribuídos por estudantes de nível médio, sobre os resíduos sólidos produzidos pelas atividades humanas e, como suas ideias são ressignificadas para produzir novas compreensões sobre conteúdos escolares.

Assim, a abordagem de questões cotidianas ajuda a formar cidadãos qualificados, mais críticos e mais preparados para a vida, para o trabalho e para o lazer. Nesse âmbito, Schnetzler e Santos (2000) constataram a importância dos temas químicos sociais, que visam efetivar a contextualização dos conteúdos programáticos.

A partir da compreensão de conceitos científicos relacionados à determinada proposta de ensino, torna-se possível desenvolver as competências e as habilidades básicas relativas à formação da cidadania, como a participação e a capacidade de tomada de decisões, por trazerem para a sala de aula as discussões de aspectos sociais relevantes, exigindo posicionamento crítico por parte dos estudantes, pois segundo Piaget: o ensino precisa desenvolver capacidades, e a principal meta da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas, não simplesmente repetir o que as outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores, descobridores. A segunda meta da educação é formar mentes que estejam em condições de criticar e não aceitar tudo que a elas se propõe. Com essa motivação, o presente trabalho tem por objetivo propor o ensino do conteúdo de forças intermoleculares através dos corantes têxteis, e sua remoção empregando resíduos orgânicos.

## 2. COR E CORANTES

As cores fazem parte do mundo e das nossas vidas, todos os dias, estamos em contato com elas. No entanto, a cor só pode ser percebida na presença da luz.

Em 1672, Newton apresentou seu conceito de que a luz é “uma mistura heterogênea de raios com diferentes refrangibilidades” – cada cor correspondendo a uma diferente refrangibilidade. Para confirmar sua teoria, Newton apresentou diversos experimentos, e assim, explicou que a luz branca era composta de muitos raios diferentes (MARTINS, SILVA, 2003).

A luz visível é uma forma de radiação eletromagnética, como também o são as ondas de rádio, as microondas e os raios X, e consiste em um espectro de cores, com comprimentos de onda da ordem de 400 a 700 nm, a chamada faixa da luz visível. Os diferentes comprimentos de ondas correspondem a regiões diferentes do espectro eletromagnético. Os menores comprimentos de onda na faixa da luz visível correspondem à cor violeta e os maiores à cor vermelha. Todas as cores do arco-íris estão entre estes dois extremos. As ondas eletromagnéticas com comprimentos de onda um pouco menores que os do espectro visíveis são chamados de raios ultravioleta, as ondas eletromagnéticas com comprimentos de onda um pouco maiores que os do espectro visível são conhecidas como raios infravermelhos. A luz visível corresponde a somente uma pequena parcela do espectro eletromagnético total, conforme ilustrado na figura 1.

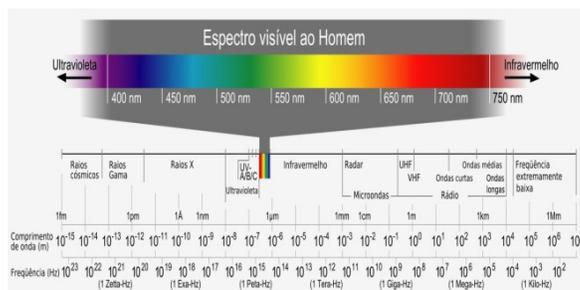


Figura 1. O espectro eletromagnético.

Fonte: ATKINS, 1999.

As cores das substâncias dependem da absorção da luz. Quando uma substância absorve uma fração da luz visível, ela aparece colorida. Porém, se a absorção ocorrer na região visível do espectro, a luz transmitida tem a cor complementar da cor que foi absorvida. Assim, quando um corpo absorve a fração verde da luz visível, apresenta uma cor vermelha, e quando absorve a fração amarela, apresenta uma cor azul (BESSLER, NEDER, 2004).

A tabela 1 resume os comprimentos de ondas, as cores absorvidas e as cores complementares correspondentes à luz visível.

**Tabela 1-** Comprimento de ondas, cor absorvida e cor complementar.

Comprimento de onda	Cor absorvida	Cor complementar
Abaixo de 380	Ultravioleta	
380 a 435	Violeta	Verde amarelado
435 a 480	Azul	Amarelo
480 a 490	Azul-esverdeado	Alaranjado

490 a 500	Verde-azulado	Vermelho
500 a 560	Verde	Púrpura
560 a 580	Verde-amarelado	Violeta
580 a 595	Amarelo	Azul
595 a 650	Alaranjado	Azul-esverdeado
650 a 780	Vermelho	Verde-azulado
Acima de 780	Infravermelho	

### **Tipos de corantes**

A indústria têxtil utiliza grandes quantidades de corantes, e a demanda por corantes é intensa. Os corantes sintéticos são compostos orgânicos complexos e, quando aplicados às fibras têxteis, tem a habilidade de criar certa cor. Porém, não há corante que tinja todas as fibras existentes, e não há fibra que possa ser tinta por todos os corantes conhecidos.

Os corantes são compostos químicos orgânicos que possuem a propriedade de absorver luz visível seletivamente, razão pela qual aparecem coloridos, devido à presença de grupos cromóforos tais como nitro, azo e carbonila. Pelo fato dos corantes serem altamente visíveis a olho nu, mesmo em concentrações baixas, uma pequena quantidade lançada em efluentes pode facilmente acentuar a coloração da água, podendo ser detectada pela população e autoridades ambientais responsáveis por estes assuntos (REIS; REVELLO, 2009).

Há uma estimativa que existem aproximadamente 2.000 tipos de corantes disponíveis para a indústria têxtil, porém, muitos corantes à base de benzidinas, representam um problema ambiental, sendo catalogados como cancerígeno, e não tem sido mais produzidos por fabricantes responsáveis.

O tipo de corante utilizado durante os processos de tingimento depende de vários fatores, sendo escolhido de acordo com a natureza da fibra têxtil, das características estruturais, da disponibilidade do corante para aplicação, das propriedades de fixação e de considerações econômicas.

Os tipos de corantes utilizados na indústria têxtil são: Corantes reativos; Corantes ácidos; Corantes dispersos; Corantes diretos; Corantes ao enxofre; Corantes ao cromo; Corantes azoicos; Corantes à cuba; Corantes brancos; Corantes complexos metálicos e os Pigmentos.

### **Processo de tingimento**

A tintura de tecidos é uma arte que começou há milhares de anos e a disponibilidade comercial de corantes é enorme. A tecnologia moderna no tingimento consiste de dúzias de etapas que são escolhidas de acordo com a natureza da fibra têxtil, características estruturais, classificação e disponibilidade do corante para aplicação, propriedades de

fixação compatíveis com o destino do material a ser tingido, considerações econômicas e muitas outras.

Durante o processo de tingimento três etapas são consideradas importantes: a montagem, a fixação e o tratamento final. A fixação do corante à fibra é feita através de reações químicas, da simples insolubilização do corante ou de derivados gerados e ocorre usualmente em diferentes etapas durante a fase de montagem e fixação. Entretanto, todo processo de tintura envolve como operação final uma etapa de lavagem em banhos correntes para retirada do excesso de corante original ou corante hidrolisado não fixado à fibra nas etapas precedentes (REIS; REVELLO, 2009).

O processo de tingimento é um dos fatores fundamentais no sucesso comercial dos produtos têxteis. Além da padronagem e beleza da cor, o consumidor normalmente exige algumas características básicas do produto, e.g., elevado grau de fixação em relação à luz, lavagem e transpiração, tanto inicialmente quanto após uso prolongado. Para garantir essas propriedades, as substâncias que conferem coloração à fibra devem apresentar alta afinidade, uniformidade na coloração, resistência aos agentes desencadeadores do desbotamento e ainda apresentar-se viável economicamente (GUARATINI; ZANONI, 1999).

A cinética de tingimento da fibra de algodão pelo corante reativo ocorre através de um processo de adsorção, ou seja, uma transferência de massa de corante do banho para a fibra. No caso do tingimento de fibras celulósicas, o corante é rapidamente atraído para as regiões amorfas da fibra de algodão, isto devido à grande afinidade existente entre estes (REIS; REVELLO, 2009).

### **Corantes e tipos de intermoleculares**

Os corantes apresentam dois componentes principais na sua estrutura: o grupo cromóforo, responsável pela cor que absorve a luz solar, e o grupo funcional que permite a fixação nas fibras dos tecidos.

A forma de fixação da molécula do corante nas fibras, geralmente é através de solução aquosa e pode envolver basicamente quatro tipos de interações: ligações iônicas, ligações de hidrogênio, de van der Waals, e ligações covalentes (GUARATINI, ZANONI, 2000), discutidas a seguir.

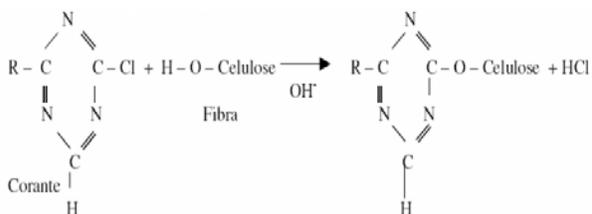
**Interações iônicas:** São tingimentos baseados em interações mútuas entre o centro positivo de grupos presentes na fibra e a carga iônica da molécula do corante. Exemplos característicos deste tipo de interação são encontrados na tintura de lã, seda e poliamida.

**Interações de Van der Waals:** São tingimentos baseados na interação proveniente da aproximação máxima dos

orbitais  $\pi$  do corante e da molécula da fibra, de tal modo que as moléculas do corante são ancoradas firmemente sobre a fibra por um processo de afinidade, sem formar uma ligação propriamente dita. Esta atração é especialmente efetiva quando a molécula do corante é linear/longa e ou achatada e pode assim se aproximar o máximo possível da molécula da fibra. Exemplos característicos deste tipo de interação são encontrados na tintura de lã e poliéster com corantes com alta afinidade por celulose.

**Interações de hidrogênio:** São tinturas provenientes da ligação entre átomos de hidrogênio covalentemente ligados no corante, e pares de elétrons livres de átomos doadores em centros presentes na fibra. Exemplos característicos deste tipo interação são encontrados na tintura de lã, seda e fibras sintéticas como acetato de celulose.

**Interações covalentes:** São provenientes da formação de uma ligação covalente entre a molécula do corante contendo grupos reativos (grupo eletrofilico), e um grupo nucleofílico. Exemplos característicos deste tipo de interação são tinturas de fibra de algodão, conforme ilustrado na figura 2.



**Figura 2-** Interação covalente entre corante com grupos reativos (triazina) e grupos hidroxila da celulose da fibra de algodão. Fonte: (GUARATINI; ZANONI, 1999).

### Corantes e o processo de tingimento

A seleção dos corantes é de vital importância para o sucesso do tingimento e vai depender da natureza da fibra têxtil. Os corantes têxteis são subdivididos em diversas classes de acordo com seus respectivos grupos funcionais e reatividade, e serão detalhados a seguir.

**Corantes reativos:** É uma classe de corantes que contém um ou dois grupos funcionais capazes de formarem ligações covalentes com a fibra.

O grupo cromóforo, responsável pela cor; é o grupo reativo que é capaz de formar ligação covalente com grupos hidroxilas das fibras celulósicas.

O processo de tingimento é realizado em meio alcalino e a reação ocorre com a substituição do grupo nucleofílico pelo grupo hidroxila da celulose.

**Corantes ácidos:** São corantes aniônicos, solúveis em água, e contém de um a três grupos sulfônicos. Esta classe de corante é aplicado em tingimento de poliamida e a reação ocorre em banho ácido. No processo de tingimento o corante se liga à fibra através de troca iônica envolvendo o par de elétrons livres do grupo amino.

**Corantes dispersos:** Constitui uma classe de corante insolúvel em água fria. E são aplicados em dispersão aquosa, sendo que o tamanho das partículas em dispersão é de 0,5 a  $1\mu$ . Uma dispersão estável de tão pequenas partículas só é possível mediante a adição de agentes dispersantes, que tem a finalidade de prevenir uma aglomeração do corante durante o tingimento. Este tipo de corante é utilizado no tingimento de poliéster, através de máquinas pressurizadas e que operam em elevadas temperaturas  $130^{\circ}\text{C}$ .

**Corantes diretos:** Constituem uma classe de corantes que são solúveis em água e se ligam às fibras através das interações de Van der Waals. São utilizados no tingimento de celulose e a presença de um eletrólito no banho de tingimento aumenta a afinidade do corante pela fibra.

**Corantes ao enxofre:** são corantes insolúveis em água, possuem ligações de enxofre em suas moléculas. São utilizados na tintura de fibras celulósicas, por possuírem um baixo custo e proporcionarem boa solidez em cores intensas. No entanto, está sendo cada vez menos utilizados, devido apresentar resíduos poluentes.

**Corantes à cuba:** são corantes insolúveis em água e podem ser convertidos em compostos leuco-solúveis por ação de um meio alcalino (NaOH) e agente redutor, como o hidrossulfito de sódio. Esses corantes tem afinidade com a celulose.

### Estruturas químicas dos corantes

Os corantes são classificados por sua estrutura química, ou de acordo com o método pelo qual ele é fixado à fibra têxtil. Dessa forma, a molécula do corante utilizada para tingimento da fibra têxtil pode ser dividida em duas partes principais: o grupo cromóforo e a estrutura responsável pela fixação à fibra. Substâncias que possuem cromóforos (Azo, Nitro, Nitroso) em diferentes arranjos possuem a sensação de diversas tonalidades de cor.

O grupo cromóforo mais representativo e utilizado na atualidade pertence à família dos azocorantes, que se

caracterizam por apresentarem um ou mais grupamentos -N=N- ligados a sistemas aromáticos, como representados na figura 3.

Na figura 4 está representada a estrutura química de um corante reativo, o Remazol Amarelo Ouro RNL.

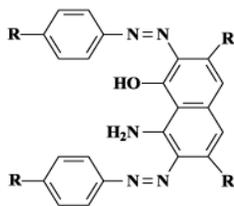


Figura 3- Estrutura química característica de um grupo cromóforo de um azocorante.

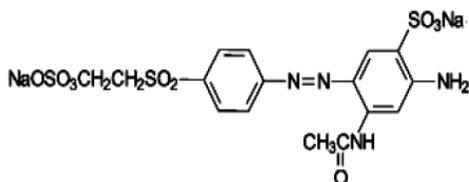


Figura 4- Estrutura química corante Remazol Amarelo Ouro RNL.

### 3. PARTE PEDAGÓGICA

#### **Conteúdo procedimental**

Fazer uso de corantes para aplicar conteúdos de interações Intermoleculares e explorá-los didaticamente pode ser uma aplicação prática de ensino que motivará e despertará o interesse dos alunos e facilitará a compreensão dos conceitos químicos abordados

Por meios destes conteúdos pode se elaborar atividades experimentais para o ensino de química no nível médio, pois o conhecimento dos tipos de interações intermoleculares auxilia a compreensão dos diversos fenômenos e propriedades presente nas substâncias (ROCHA, 2001).

Propriedades como solubilidade, ponto de fusão, ponto de ebulição, constante elétrica e a velocidade da passagem de um composto por uma coluna cromatográfica, dependem das interações intermoleculares (FONSECA; GONÇALVES, 2004).

Procurando evitar o distanciamento da escola em relação à comunidade, a contextualização tornou-se uma parte importante no processo de ensino-aprendizagem deste trabalho. O desenvolvimento do trabalho pedagógico no ensino de química através da contextualização foi baseado no conhecimento prévio dos alunos, vinculando os saberes que os estudantes trazem de sua formação social e histórica e os conteúdos ensinados na escola, englobando questões sociais e problemas do cotidiano (GONDIM, 2009).

A contextualização surgiu com a reforma do ensino médio, a partir da lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB-9.349/97) que orienta a compreensão dos conhecimentos para uso no cotidiano e estão definidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) que prega um ensino de química centrada na interface entre a informação científica e o contexto social.

A contextualização tem a finalidade de relacionar a química com o cotidiano dos alunos visando a formação do cidadão, com os conhecimentos necessários para o exercício de competências e habilidades, o que faz de sua participação na sociedade mais efetiva, e com isso trazendo uma maior relevância do ensino de química à vida das pessoas.

#### **Atividade prática realizada com alunos do ensino médio**

A atividade prática foi realizada com alunos da Escola Estadual Professora Elza Facca Martins Bonilha (2º ano), em Campo Limpo Paulista, e teve duração de 2 aulas de 50 minutos.

A atividade consistiu no tingimento de uma amostra de tecido 100% algodão com corante reativo azul remazol BB-133 GR, e em seguida a remoção da cor do efluente têxtil, através da casca do maracujá azedo utilizando o processo de adsorção, uma vez que o efluente gerado é um dos principais problemas das indústrias têxteis.

É uma proposta pedagógica sustentável no ensino de química, com experimentos realizados com materiais simples, e trazendo uma grande motivação e conscientização para os alunos. Os participantes foram divididos em grupos de 4 a 5 alunos.

O objetivo principal foi uma abordagem quanto aos conceitos químicos de interações intermoleculares, e depois a conscientização da importância da remoção de cor do efluente antes do seu descarte, onde poderá contaminar o solo e os rios, causando um grande prejuízo ao meio ambiente.

Durante a atividade também ficaram evidentes os conceitos atitudinais como: comportamento, respeito, consciência das ações, interesse pelo conteúdo, atenção, que só se pôde perceber com a realização do experimento.

#### **Procedimento experimental**

##### **Objetivo**

Relacionar as interações químicas entre moléculas do corante e as moléculas do tecido, assim como promover o estudo de sua remoção empregando resíduo de casca de maracujá.

#### **Materiais e reagentes**

Béquer de 250 ml;  
Azul Remazol BB-133 GR  
Água destilada;  
Bastão de vidro;  
Cloreto de Sódio;  
Carbonato de Sódio;  
Amostra de tecido 100% algodão;

#### **Procedimento**

1. Medir com a proveta 50 ml de Água destilada, adicionar ao béquer, junto com a amostra de tecido, e aquecer a 60°C.
2. Adicionar 0,5g de cloreto de sódio, agitar bem e aguardar 10 minutos.
3. Adicionar 3,0g de carbonato de sódio, agitar bem e aguardar por 15 minutos, tirar amostra e lavar o tecido com água fria.
4. Separar o efluente para descoloração, que será em 2 etapas.
5. Acrescentar ao efluente 50 ml de água, adicionar o adsorvente (casca de maracujá azedo), seco e triturado em liquidificador, aguardar por 12 horas para descoloração da água do tingimento. Repetir o processo por mais 12 horas.

#### **Discussão**

O corante reativo apresenta como característica uma alta solubilidade em água e estabelece de uma ligação covalente entre o corante e a fibra.

O corante reage diretamente através da substituição do grupo nucleofílico pelo grupo hidroxila da celulose.

O efluente foi tratado com casca de maracujá azedo, em 2 etapas com intervalos de 12 horas cada. Depois de 24 horas, a água tratada apresentou uma coloração mais clara, evidenciando a remoção da cor conforme ilustrado na figura 5.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As cores fazem parte da nossa vida e sempre temos a preferência por uma, aproveitando esse bom gosto, pôde-se realizar este trabalho e motivar os alunos a aprender os conteúdos de química.



Figura 5- Efluente antes e após tratamento com adsorvente.  
Adsorvente.

A curiosidade e o interesse dos alunos foram despertados pelo tema, possibilitando o desenvolvimento do trabalho contextualizando a química de forma interdisciplinar. Os alunos foram estimulados a observar de forma crítica os fenômenos ocorridos, procurando sempre uma relação multidisciplinar com as diversas áreas do conhecimento.

Pode-se dizer que o tema proposto atingiu seus objetivos, em termos de motivação e discussão. Os alunos tiveram uma participação direta, questionando sempre que tinham dúvida. Os alunos que participaram da experiência mostraram um desempenho melhor nos conteúdos abordados. Em consequência, o professor encontra forças para continuar seu trabalho, em busca de uma melhor qualidade de ensino, lembrando sempre “*Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para sua produção ou a sua construção*” (FREIRE, 1996).

#### **REFERÊNCIAS**

- ATKINS, P. LORETTA, J. (2006). *Princípios de química questionando a vida moderna e o meio ambiente*. 3ª Edição. São Paulo: Bookman.
- BESSLER, K. E.; NEDER, A. DE V. F.(2004). *Química em tubos de ensaio: uma abordagem para principiantes*. São Paulo: Editora. Edgard Blücher.
- BOFF, E. T. de O.; DEL PINO, J. C.; ARAÚJO, M. C. P. (2010). Situação de estudo “Ambiente e vida – o ser humano nesse contexto” na significação dos conteúdos escolares. *Acta Scientiae*, v.12, n.2, p.145-158.
- FONSECA, S.; GONÇALVES, C.C.S. (2004). Extração dos pigmentos do espinafre e separação em coluna de açúcar comercial, *Química Nova na Escola*, no. 20, 55- 58.

- FREIRE, P. (1996). Pedagogia da autonomia *Saberes necessários à prática educativa*, 1ª. Ed. , São Paulo, Editora Paz e Terra.
- GUARATINI, C. C. I. e ZANONI, M. V. B. (2000). Corantes têxteis. *Química Nova*, vol 23, no. 1, 71-78.
- GONDIM, M.S.C.; MÓL, G.S. (2009). *Interlocução entre os saberes: Relações entre os Saberes Populares de Artesãs do Triângulo Mineiro e o Ensino de Ciências*. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis.
- MARTINS, R. A. ; SILVA, C. C.(2003). A teoria das Cores de Newton: Um exemplo do uso da História da Ciência em sala de aula. *Ciência & Educação*, vol 5, no. 4, 23-28.
- PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCN'S) ENSINO MÉDIO (1999). Ministério da Educação.
- REIS, C.Z.; REVELLO, J.H.P.(2009). Tingimento de fibras de algodão com corantes reativos, *Acta Ambiental Catarinense*, vol. 7, no. 1, 55-61.
- ROCHA, W.R. (2001). Interações intermoleculares: *Química Nova na Escola*, v.4, 31-36.
- RODRIGUES, S.B.V; SILVA, D.C; QUADROS, A.L.(2011). O Ensino Superior de Química: Reflexões a partir de Conceitos básicos para a Química Orgânica. *Química Nova*, vol. 34, n° 10.
- SCHNETZLER, R. P.; SANTOS, W. L. P. (1996). Ensino de Química e Cidadania. *Química Nova na Escola*, n. 4, 28,
- ZUCCO, C; PESSINE, F.B.T; ANDRADE, J.B. (2000). Diretrizes Curriculares para o Curso de Química. *Química Nova* , vol 22, no. 2, 45-49.

# AS RELAÇÕES PROFESSOR E ALUNO NO ENSINO DE NÍVEL SUPERIOR NA ATUALIDADE (III)

---

**Fuad José Daud** Faculdade  
 Campo Limpo Paulista Rua  
 Guatemala, 167, Jd. América  
 13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
 (11) 4812 9400 fuaddaud@ig.com.br

## RESUMO

O presente trabalho, é parte do desenvolvimento do ensaio proposto que tem como intuito a discussão e futuro complemento correspondente à relação professor-aluno no ensino de nível superior, na busca incessante de aperfeiçoamento humano e pedagógico. Este texto tem como base principal a observação e a experiência docente. Para tanto, optamos pela entrevista pessoal e parecer do homenageado Professor desta casa, o jurista Dr. Marcos Abílio Domingues, possuidor de extensa e profunda experiência na área da Educação Universitária.

## Palavras chave

Relações professor - aluno, valores, atuação do aluno, atuação do professor.

## ABSTRACT

This work is part of the development of the proposed test that has the intention to discussion and future supplement corresponding to the teacher-student relationship at higher education level in the constant quest for human and pedagogical improvement. This text is mainly based on observation and teaching experience. To do so, we opted for a personal interview and opinion of the honored teacher of this house, the jurist Dr. Marcos Abílio Domingues, possessed of extensive and deep experience in Higher Education.

## Keywords

Teacher-student relationships, Values, Performance of student, Teacher performance.

## 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho é o terceiro, que é parte do desenvolvimento do ensaio de experiências e observações no ensino de nível superior, correspondente à temática da relação professor-aluno, cujo intuito é a discussão e a busca incessante de aperfeiçoamento humano e pedagógico. Inexiste uma posição definitiva

sobre o tema, por ser assunto complexo e de visão relacional de sujeito-objeto compatível com o empirismo.

O que se pretende é a análise da questão educacional e não da instrução de dados técnicos de especialidades. Neste ponto GUSDORF (1970, p. 79) escreve e elucida o seguinte: Aqui se estabelece a distinção entre *ensino*, como estudo especializado dum conjunto de dados numa determinada ordem, e a *educação* propriamente dita que é auto-edificação, de que o ensino é apenas um meio”.

Sendo assim, não há de se falar em posição absoluta e universal, mas de relatos pessoais de profissionais habilitados que militam na área educacional superior, sem, todavia, olvidar de que cada experiência deve estar isenta de ilações estritamente subjetivas.

Nada se pretende provar, a não ser constatar a realidade presente que poderá servir como reflexão para o aperfeiçoamento futuro nas relações entre o corpo docente e o discente no desenvolvimento do processo educacional.

Os trabalhos anteriores estão registrados nas Revistas Eletrônicas WEA 2011/2012 e WEA 2012/2013(DAUD, pp. 50 e 61), e demonstram o propósito intimamente vinculado ao aperfeiçoamento do processo de aprendizagem e produção de meios que possibilitem elementos úteis para o desenvolvimento da própria Instituição de Ensino.

*In casu*, temos o privilégio de apresentar o parecer e entrevista do Professor **MARCOS ABÍLIO DOMINGUES**, (Doutor em Direito pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUCSP; atualmente, Assessor Jurídico Educacional da Faculdade Campo Limpo Paulista – FACCAMP e, Professor e Assessor da Faculdade de Paulínia - FACP), sobre sua experiência docente e de Gestão Acadêmica na Educação Superior, que contribui, sobremaneira, em seus longos anos no Magistério Superior. Em seu notável saber, apresenta alguns tópicos que serão desenvolvidos, *verbis*:- 1.Valores

predominantes; 2. Atuação do aluno; 3. Atuação do professor; 4. Conclusão pessoal.

## 2. VALORES PREDOMINANTES – A QUESTÃO DA RESPONSABILIDADE, DA PASSIVIDADE E DO PRINCÍPIO DO MENOR ESFORÇO

Aos alunos do ensino superior, em sua maioria, não se sentem responsáveis pelo processo de aprendizagem, colocando-se como sujeitos passivos.

Existe uma idéia predominante que é o alcance do melhor resultado pelo menor esforço, e esta noção é calcada nas suas experiências provenientes dos níveis anteriores de ensino, tanto no âmbito da escola fundamental como no grau médio. Neste caso, chegam ao nível superior com elevado nível de despreparo para uma aprendizagem autônoma, como seria de se esperar.

Essa passividade habitual gera condutas incompatíveis com a metodologia do ensino superior, o que vai causar certos conflitos entre o professor e o aluno no desenvolvimento do conteúdo acadêmico.

## 3. ATUAÇÃO DO ALUNO

Considerando os valores dos alunos, concretizados em razão das experiências passadas no ensino, há dificuldade de aceitação, por parte deles, de que o professor possa ser mero orientador no processo de aprendizagem. O que importa é estar presente em sala de aula, na perspectiva de que o professor ensina e, naturalmente, o aluno é aprovado.

Sem contar com as exceções, a maioria não aceita que a aprendizagem também depende do esforço pessoal, de seu próprio mérito, especialmente no que tange à pesquisa dos temas propostos na disciplina, afastando a descoberta individual, admitindo até que o conhecimento virá naturalmente com o passar do tempo.

Há uma dependência exagerada das respostas dadas pelo professor e, se não aprende, a culpa pelo fracasso recai sobre o próprio docente.

## 4. ATUAÇÃO DO PROFESSOR

Por outro lado, não se pode olvidar da necessária conscientização do professor no que diz respeito ao seu preparo para o perfil atual do aluno. Observa-se que a maioria dos docentes fica surpresa com as reações dos alunos e, daí, a dificuldade em conduzir o processo educacional a contento.

Diante desse panorama, surge o receio do professor dividir ou compartilhar a construção do conhecimento com o aluno, tendo em vista a reação deste durante este procedimento. Nota-se, assim, certa insegurança nessa relação que, sem dúvida, deve ser conduzida também pelo professor.

Três pontos são fundamentais na atuação do professor:

- a) tomar consciência da situação emergente e procurar aprimoramento próprio;
- b) buscar soluções, que exige aperfeiçoamento

contínuo e maior responsabilidade no processo de aprendizagem; e

c) conviver e saber lidar com as diferenças, que são naturais, no que tange aos perfis dos alunos.

## 5. CONCLUSÃO PESSOAL

O professor Marcos Abílio esclarece, em sua conclusão, que, atualmente, professor e aluno desconhecem de modo efetivo, a responsabilidade de cada um no processo de aprendizagem, pois o papel de cada um sofreu substancial alteração e os envolvidos ainda não se adequaram à nova situação, o que gera desconforto e receios.

De modo geral, um culpa o outro pelo fracasso da aprendizagem, pois não conseguem perceber que ambos têm responsabilidades e que ao mesmo tempo esse processo implica acertos e erros.

O erro no processo de aprendizagem não é necessariamente um fracasso; na verdade, ele deve ser encarado como parte da aprendizagem. Nesse sentido, professor e aluno, devem fazer e reconhecer do erro um aprendizado, pois também se aprende com ele.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste texto, que faz parte de ensaio proposto, cujo título é “As relações professor e aluno no ensino de nível superior na atualidade”, tivemos o privilégio do parecer do professor Marcos Abílio Domingues, jurista e educador, do corpo da Faculdade Campo Limpo Paulista- FACCAMP e da Faculdade de Paulínia-FACP, que nos brindou com sua posição atualíssima sobre o aspecto relacional professor-aluno, trazendo-nos reflexões acerca do importante tema.

O intuito desta análise sempre foi o de trazer elementos dos diversos profissionais especializados na área da educação com suas experiências em sala de aula e fora dela, na relação professor-aluno.

Mais uma vez tivemos a oportunidade de entrevistar um importante profissional da área da educação que demonstrou em três tópicos as questões relevantes que norteiam o difícil e apaixonante caminho para o desenvolvimento da educação de nível superior, além de registrar suas conclusões pessoais.

Essas questões não são simplesmente sugestões, mas, antes de tudo, são a realidade presente, fruto de trabalho de muitos anos na convivência com educadores e educandos de variadas idades, origens e formações.

É de bom alvitre atentarmos para a questão da passividade e do princípio instituído do menor esforço, posturas adotadas ao longo do desenvolvimento educacional, tornando-se valores que passaram a predominar nas instituições de ensino.

Por outro lado, o aluno, com tal postura, terá baixa produtividade no que tange à pesquisa dos temas propostos na disciplina, afastando a descoberta individual e sua autonomia na assimilação dos conhecimentos necessários à sua formação.

Não se pode olvidar também, a necessária conscientização pelo professor à respeito de seu preparo para esse perfil do aluno para diminuir a sua dificuldade na condução do processo educacional.

É importante frisar que a problemática da relação professor-aluno não deve estar isolada dos agentes e colaboradores da Instituição de Ensino. Existe uma relação constante na composição corpo administrativo-corpo docente-corpo discente. Deve-se visualizar toda a Instituição, para que todos participem na resolução das questões relacionadas com o processo educacional e de aprendizagem, partindo da premissa de que ninguém está isento de responsabilidade nesse processo.

Vale apresentar, finalmente, sobre o aspecto relacional analisado, a questão da “negação da individualidade do aluno” que bem coloca o professor Rizzatto Nunes (2013, p. 42):-“Cada aluno é um indivíduo, cuja dignidade deve ser respeitada e que tem anseios, desejos, interesses, propósitos, problemas pessoais muito diferentes entre si.” Continua o professor dizendo que “cada aluno tem sua própria particularidade”, “pode ter um pai desempregado; pode estar preocupado com problemas domésticos seríssimos”; “pode estar de luto”; “outro feliz demais”. Este autor encerra, “O fato é que, enquanto o sistema de ensino e os professores continuarem trabalhando na suposição de que têm uma “sala” para ensinar e não pessoas, individuais, com

dignidade própria a ser respeitada, não faremos muito progresso no ensino e no necessário avanço da ciência no meio universitário”.

## 7. REFERÊNCIAS

DAUD, Fuad José. *Revistas Eletrônicas WEA* 2011/2012, p.50; WEA 2012/2013, p. 61. São Paulo: Faccamp 2012, 2013. Site: [WWW.faccamp.br](http://WWW.faccamp.br)

DOMINGUES, Marcos Abílio. *Entrevista sobre a relação professor-aluno*. Campo Limpo Paulista, 2013.

GUSDORF, Georges. *Professores para quê? Para uma pedagogia da pedagogia*. Tradução de João Bérnard da Costa e António Ramos Rosa. 2 ed. São Paulo: Moraes Editores, 1970.

NUNES, Rizzatto. *Manual de Introdução ao Estudo do Direito*. 11 ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

# A FORMAÇÃO DA FAVELA DO JARDIM SÃO CAMILO EM JUNDIAÍ

---

**Fernanda A. G. Rodriguez**

Faculdade Campo Limpo Paulista  
Rua Guatemala, 167, Jd. América  
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
(11) 4812 9400  
Fernandarodriguez6@gmail.com

## RESUMO

Esta pesquisa, desenvolvida durante as aulas do curso de licenciatura em História na Faccamp, teve como objetivo identificar a corrente migratória que levou a formação da Favela do Jardim São Camilo em Jundiaí na década de 1960, para quem sabe, levar seus moradores a um resgate de suas memórias, que são parte integrante da história da cidade e de nosso país, pois os movimentos migratórios tem suas raízes nas políticas públicas adotadas por nossos governantes e precisam ser discutidas como forma de repensar nossa sociedade.

Ao longo desse trabalho foi feito um breve apanhado sobre o crescimento da cidade de São Paulo para ilustrar a maneira como o Estado, seja o Federal ou Municipal, tratou o aumento populacional e suas consequências para uma maioria da população desprivilegiada que ciclicamente em nossa sociedade tem seus direitos e bem estar negligenciados em favor de uma minoria, aumentando assim a segregação social existente em nosso país.

## Palavras chave

Movimentos migratórios, aumento populacional, negligenciados

## ABSTRACT

The aim of this paper is to identify the migratory movement that led to the formation of the slum Jardim São Camilo in Jundiaí in the 1960s, so maybe, its residents will rescue their memoirs that are part of the history of the city and of our country, since

migration is rooted in public policies adopted by our government and need to be discussed as a way of rethinking our society.

Throughout this work will make a brief overview on the growth of the city of São Paulo to illustrate how the state, Federal or Municipal, treated the population growth and its consequences for a majority of the population, that is cyclically underprivileged in our society, has its rights and well being overlooked in favor of a minority, thus increasing social segregation in our country.

## Keywords

Migratory movement, population growth, underprivileged

## INTRODUÇÃO

Em consequência da grande dificuldade para conseguir financiamentos junto aos órgãos oficiais, responsáveis pelo financiamento da casa própria, tais como BNH (Banco Nacional de Habitação) e SFH (Sistema Financeiro de Habitação), uma grande parcela da sociedade não tem alternativa além de buscar áreas afastadas, sem aparelhamento de serviços públicos como esgoto, luz, coleta de lixo, ou mesmo simplesmente ruas planejadas e asfaltadas, dando origem ao que tão comumente chamamos de favelas.

A favela desde sua origem nas encostas dos morros cariocas vem carregada de preconceitos geradores de segregação, sempre associadas à violência, tendo ganhado a palavra favelado significado genérico de pobreza e marginalidade, seja essa social ou criminal.

## FAVELA A ORIGEM DA PALAVRA

(...) A cidadela de Canudos foi construída próxima a alguns morros, entre eles o Morro da Favela, que recebeu este nome

devido à vegetação predominante no local, que era a Favela, uma planta típica da caatinga, extremamente resistente a seca. Os soldados ao retornarem ao Rio de Janeiro, deixaram de receber seu soldo e instalaram-se provisoriamente em alguns morros da cidade, juntamente a outros desabrigados. A partir deste episódio, os morros recém-habitados ficaram conhecidos como favelas, em referência à “favela original”. A preocupação do poder público com a nova forma de moradia instalada informalmente no Rio de Janeiro só aconteceu em 1927, através do Plano Agache, um plano urbanístico que previa, simplesmente, o “embelezamento” do local e não a integração social e a qualidade de vida dos moradores. Em 1948 foi realizado o primeiro Censo nas favelas cariocas e neste contexto a Prefeitura do Rio de Janeiro, afirma, surpreendentemente, num documento oficial, precedente às estatísticas, que: “Os pretos e pardos prevaleciam nas favelas por serem hereditariamente atrasados, desprovidos de ambição e mal ajustados às exigências sociais modernas”. Esta afirmação recuperada no livro *Um Século de Favela*, exemplifica como o preconceito em torno das favelas e seus moradores se fixou tristemente na sociedade brasileira.(...) <sup>i1</sup>

Como vemos a palavra que dá nome a uma planta se transformou em sinônimo de áreas que abrigam habitações precárias, desprovidas de regularização e serviços públicos, abrigando pessoas de baixa renda com baixa qualidade de vida.

A favela como conhecemos é resultado de vários fatores, dentre eles: industrialização, mecanização do campo e crescimento vegetativo da população urbana, contudo, tem suas raízes mais profundas na falta de compromisso das autoridades competentes, ou seja, urbanização sem planejamento. Afinal a primeira favela que se tem registro na cidade do Rio de Janeiro é resultado de um processo de desapropriação comandada pelo então prefeito Candido Barata Ribeiro (1843-1910) que ordenou a demolição do cortiço conhecido como Cabeça de Porco, próximo a Central do Brasil, em nome da higiene pública. Esses ex-moradores do Cabeça de Porco se mudaram para o Morro da Providência levando consigo ripas para construir seus barracos.

<sup>1</sup> Fonte eletrônica: disponível em: <http://www.favelaeissoai.com.br/noticias.php?cod=14>

Logo após entre 1893-1894 os soldados que serviram na Revolta da Armada (1893) obtiveram licença do governo para habitarem o Morro de Santo Antônio. Depois os soldados da Guerra de Canudos (1896-1897) - que não receberam moradia adequada conforme lhes fora prometido - receberam autorização para ocupação de uma área de encostas sem nenhuma regularização, dando assim origem a favela do Morro da Providência. Dessa forma, dá-se início ao processo de favelização dos morros cariocas. As três histórias são exemplos da falta de compromisso do governo com o processo de planejamento para urbanização.

### A QUESTÃO DA MORADIA NA CIDADE DE SÃO PAULO

São Paulo se consolida como centro urbano já no final do século XIX, é um resultado do ciclo de economia cafeeira, pois, adjacentes da produção agro-exportadora surgiu na cidade relações de trabalho na área terciária, seja na administração pública ou privada, ou no comércio.

A acumulação de capital permitida pela economia cafeeira, a entrada de mão de obra imigrante proveniente, principalmente, da Europa (Itália, Espanha e Alemanha), favoreceram o desenvolvimento industrial na cidade de São Paulo e com ela o surgimento das vilas operárias.

Podemos usar como bom exemplo desse processo de industrialização inicial em São Paulo, o surgimento de indústrias como a Matarazzo que em 1917 já se desenvolvia para o status de conglomerado.

São Paulo, que por sua vez já possuía uma demografia relativamente alta para os padrões brasileiros se transforma ainda mais. Caldeira (2000, p. 211) em sua obra levanta três padrões de urbanização e segregação espacial em São Paulo, que ocorreram a partir do século XIX. São eles:

- I. Do final do século XIX até meados dos anos 1940: que “[...] produziu uma cidade concentrada em que diferentes grupos sociais se comprimiam numa área urbana pequena e estavam segregados por tipos de moradia. [...]”;
- II. Dos anos 40 aos anos 80: em uma relação centro-periferia, onde “[...] diferentes grupos sociais estão separados por grandes distâncias [...]”;

- III. A partir dos anos 80: “[...] diferentes grupos sociais estão muitas vezes próximos, mas estão separados por muros e tecnologias de segurança [...]”

Nas primeiras décadas do século XX a necessidade de mão-de-obra para a indústria que surgia faz da oferta de moradia um atrativo. Razão pela qual, em muitos casos as próprias empresas construíram casas próximas as suas instalações, tendo ainda na moradia um instrumento de controle de seu pessoal. O que justifica o primeiro padrão citado por Caldeira.

O Governo Vargas que tem início na década de 1930 tem como meta um Plano de Desenvolvimento Nacional que prevê a modernização do país através de sua industrialização. Com o advento da Segunda Guerra Mundial o desenvolvimento industrial no Brasil se vê favorecido, pois, o Brasil passa a fornecer artigos para os países em guerra e ainda recebe muitos imigrantes advindos dessas áreas conflituosas.

Dessa forma a urbanização se intensifica, fazendo crescer os índices demográficos, sem que esses fossem acompanhados por planejamento algum por parte do governo e levando em conta que o crescimento urbano nem sempre acompanha o crescimento das ofertas de emprego, vemos surgir nos anos de 1950 e 1960 o segundo modelo projetado por Caldeira.

Além de um excedente populacional para a cidade de São Paulo, a Segunda Guerra também trouxe escassez de materiais para construção o que levou o governo a editar o que deveria ter sido uma legislação provisória: a Lei do Inquilinato. Como medida preventiva contra aumentos excessivos devido à guerra, instituía que os aluguéis ficassem congelados por dois anos no valor de Dezembro de 1941. Entretanto, essa legislação se prorrogou até 1964, causando uma crise de moradia, pois aqueles que antes investiam em casas para aluguel já não mais o faziam.

No início dos anos 1950, pressionada pela falta de moradia e a alta do valor dos aluguéis e, incentivada pelo discurso de Vargas, a população mais carente vai buscar solução na busca da casa própria que somente se fazia possível em lugares ermos e sem assistência do governo.

Outro fator que contribuiu diretamente para a crise da habitação foi a situação

econômica da Segunda Guerra Mundial, que propiciou “a escassez de materiais de construção civil reduzindo o ritmo de construção das habitações”.

A carência habitacional agravada depois da guerra, somada à insegurança dos inquilinos, favoreceu o discurso getulista de tornar o trabalhador um proprietário e assim, dadas as circunstâncias, o inquilino (mesmo sem dinheiro) encontrou nesse discurso a possibilidade de assegurar sua família através da aquisição da casa própria.

Nos anos 40, enquanto os bairros suburbanos sofriam com a carência de infra-estrutura e serviços, as transformações urbanísticas marcavam a cidade de São Paulo e as cidades brasileiras, verificadas através das enormes renovações urbanas dos centros das grandes cidades – caracterizadas pelo embelezamento e ampliação das áreas centrais, abertura de avenidas, construção de arranha-céus, renovação dos edifícios e a preparação da cidade para tornar viável a circulação dos automóveis.

A expressão mais freqüente durante a década de 40, tratando-se de obras municipais, era “embelezamento urbano”, “propostas essas que vinham preferencialmente da burguesia paulistana, da qual não refletia simplesmente um discurso, mas também a ação concreta do Estado”. Isso traduz as realidades urbanas da cidade de São Paulo. Portanto lado a lado estavam o desenvolvimento econômico e as contradições urbanas – enquanto as áreas centrais iam se metamorfoseando, através de ornamentos, voltada para a população de classes média e alta, a crise da habitação se instituía, agravada pela conjuntura econômica da Segunda Guerra Mundial que, apesar de não ser o pivô dessa crise, contribuiu para os desarranjos no setor da construção civil, promovendo a escassez dos materiais de construção, interferindo na produção da moradia e dando margem para a especulação imobiliária (Bonduki, N.1998:247). Outras cidades brasileiras também sofreram nesse mesmo período com a crise habitacional (SOUZA, 2000, p. 9-10).

É interessante observar que o processo de reurbanização da cidade de São Paulo, atendeu a interesses empresariais, pois os mesmos que eram proprietários de terrenos distantes, muitas vezes também eram os investidores do novo meio de

transporte: o ônibus! (CALDEIRA, 2000, pp. 219-220). A lógica do capital privado no uso e ocupação do solo sobrepõe-se a lógica dos interesses públicos que deveriam ser defendidos através de políticas públicas, de modo geral tão omissas.

### A EVOLUÇÃO DE UM PROBLEMA: MORADIA

A solução encontrada pela população paulistana sem recursos para se manterem nas áreas centrais de São Paulo, foi o deslocamento para áreas periféricas, onde a autoconstrução, que podia levar décadas para chegar à conclusão, se tornou a opção disponível.

Contudo, a partir dos anos 1980, estranhamente, uma porção das classes média e alta da cidade também migrou para áreas um pouco mais distantes, criando verdadeiros enclaves fortificados, que forçam a miséria e o luxo a viverem lado a lado, em um caótico mundo de forte segregação.

Esses novos espaços criados oferecem segurança, isolamento, homogeneidade social, equipamentos e serviços, sendo, portanto, “mundos auto-suficientes, (...) são extremamente versáteis e podem ser instalados em qualquer lugar onde o terreno seja barato o suficiente para tornar o investimento lucrativo” (CALDEIRA, 2000, p. 251).

Segundo Caldeira, esses enclaves fortificados são o cerne de uma nova maneira de organizar a segregação e a discriminação social. Onde diferentes classes vivem mais próximas e separadas por barreiras físicas e sistemas de identificação e controle.

Essas classes, média e alta, encontram seu suprimento de mão-de-obra na classe trabalhadora que vive em áreas ao redor de suas ilhas de luxo, caracterizando assim uma relação ambígua “de dependência e evitação, intimidade e desconfiança” (CALDEIRA, 2000, p. 272).

Dessa forma, se vê mais uma vez o conforto do rico levando ao pobre mais pobreza, fazendo da opção da autoconstrução ainda mais longínqua ou mesmo quase impossível, deixando os loteamentos irregulares/clandestinos, que comumente acabam se tornando favelas, como única chance de ter uma casa própria, ou quase própria, afinal, em se tratando de favelas, as pessoas podem ser removidas a qualquer momento, uma vez que seus direitos são tão naturalmente desrespeitados e sua condição de cidadão é tão facilmente posta de lado. Os espaços urbanos que, teoricamente, representam o ideal de

uma sociedade moderna liberal, não estamental, onde somos todos livres e iguais, revelou-se excludente. Nas palavras de Caldeira: “*Assim como a cidade aberta, a comunidade política que incorpora todos os cidadãos nunca existiu.*” (CALDEIRA, 2000, p. 305, grifos meus)

### A UTILIZAÇÃO DO ESPAÇO PÚBLICO

Esses ideais de política democrática – abertura, indeterminação, fluidez e coexistência de diferenças não assimiladas – encontram algumas de suas melhores expressões nos espaços públicos das cidades modernas. Estes espaços promovem interações entre pessoas que são forçadas a confrontar seus anonimatos e os dos outros com base na cidadania e assim a reconhecer e respeitar os direitos iguais do outro. É claro que há várias maneiras de subverter aquela igualdade e invocar diferenças de status e hierarquias. (...) No espaço da cidade moderna, diferentes cidadãos negociam os termos de suas interações e de fato interagem socialmente a despeito de suas diferenças e desigualdades. Esse ideal da cidade aberta tolerante às diferenças sociais e às negociações em encontros anônimos cristaliza o que chamo de espaço público moderno e democrático. (CALDEIRA, 2000, p. 307)

O ideal democrático do espaço público me parece completamente estranho às nossas cidades que fazem da desigualdade e separação suas estruturas.

Enquanto os jovens que vivem nos espaços que Caldeira (2000, p. 257) chama de “*enclaves fortificados*” e que nem se quer utilizam o transporte público, encontram nos parques seu momento de exercício de divisão do espaço público com diferentes classes sociais, contudo esse é no Brasil um instrumento pouco explorado, pois temos uma carência incrível de parques públicos e áreas verdes bem cuidadas e acessíveis.

Sendo os parques tão escassos e fortemente policiados, tornam-se eles também um espaço não atrativo para os que vivem em condomínios com extensa área verde e reclusão, ruindo com a possibilidade de contato com o outro que não compartilha de seu mundo exclusivo e destoante da realidade brasileira.

Outros espaços, como os “shopping centers” que deveriam ser comuns a todos, acabam impondo uma segregação velada, imposta simplesmente pelos preços ou atitude daqueles que lá trabalham ou frequentam. (CALDEIRA, 2000, p. 325)

Dessa maneira vemos a segregação chegar até onde deveria haver democracia, criando jovens alienados da realidade de seu país ou jovens revoltados com a realidade dúbia.

### **JUNDIAÍ: UM POUCO DE SUA HISTÓRIA**

Há divergências quanto à data oficial da fundação de Jundiaí, mas é certo que em 1655, ano em que foi reconhecida como vila, já havia 309 pessoas no povoado.

Jundiaí, do tupi-guarani, significa rio com muitos jundiás, peixe aparentado do bagre, que era muito comum na região.

Em 1750, em torno de 20% de toda mão-de-obra usada nas fazendas da região era indígena, e se falava uma língua resultado da mistura do português com o tupi. Usava-se o termo “administrados” para os indígenas e escravos somente para os africanos. Assim como no resto do Brasil, a ausência de mulheres portuguesas era suprida pelas indígenas e africanas, e o resultado da violência sexual que os senhores podiam aplicar deixou uma comunidade multirracial, de mestiços.

Jundiaí sempre foi favorecida por sua posição estratégica, e já em 1774 possuía uma estrada que a ligava a Campinas e São Paulo. Durante a corrida do ouro em Minas Gerais, Jundiaí teve uma função de entreposto e ficou conhecida como a “Porta do Sertão” e ganhou o título de “Porto Seco”, pois era parada de viajantes que compravam arreios, selas, sal, ferro, mantimentos e mesmo mulas que chegavam a Sorocaba e eram amansadas e vendidas em Jundiaí. O acúmulo do capital com esse comércio permitiu o desenvolvimento de fazendas na região e, em 1798, Jundiaí possuía 16 engenhos de açúcar.

O capital acumulado com as fazendas, principalmente as de café, especialmente entre 1850 e 1915, possibilitou investimentos na indústria.

A economia cafeeira que se desenvolveu fortemente no interior paulista e promoveu investimentos na construção de estradas de ferro, faz de Jundiaí novamente em 1873, um importante entreposto, com a Companhia Sorocabana funcionando a partir de

Jundiaí. Essa faz conexão com Santos, através da São Paulo Railway Company em funcionamento desde 1868, a famosa Santos-Jundiaí.

Devido ao incremento do transporte ferroviário a Companhia Paulista de Estradas de Ferro, financia em 1904, uma experiência de plantação de eucalptos, inaugurando um novo campo: o reflorestamento. Mais tarde, na década de 1950, uma ramificação desse campo dará origem a uma das mais expoentes empresas de Jundiaí: a Duratex.

A terra que já possuía uma comunidade miscigenada, no final do século XIX recebe uma nova leva de material humano-cultural que traz consigo um espírito empreendedor: os italianos. Esses, assentados no Núcleo Colonial Barão Jundiaí, hoje bairro Colônia, trouxeram os ofícios de padeiro, carpinteiro, sapateiro, torneiro, assim como promoveram a abertura de estabelecimentos comerciais e até olarias. Em outras palavras, é possível reconhecer nos italianos o que viria a ser classe média e alta jundiaense, como os Thomazetto, os Rappa e os Milani.

Na virada do século o Bairro da Vila Arens já acomodava algumas indústrias têxteis, entre elas a Companhia São Bento, criada em 1874 com o nome de Jundiahiana e, em 1913 é fundada a Argos Industrial, que durante a Segunda Guerra Mundial tornou-se uma das maiores empregadoras na cidade nos anos de 1930, mantendo o ritmo dos negócios até a década de 1970 quando o mercado é invadido pelo jeans norte-americano, vindo a falir nos anos 1980 (seu antigo prédio acomoda hoje a Biblioteca Municipal).

A velha profissão de oleiro trazida pelos italianos se desenvolveu já no início do século XX em indústria cerâmica e, em 1948, a Cerâmica Colônia foi a primeira a produzir cerâmicas sanitárias no Brasil, seguida por várias outras empresas do ramo, transformando Jundiaí em um dos principais pólos cerâmicos do país, figuram entre elas nomes conhecidos como Deca, Ideal e Pozzani.

Depois dos primeiros tempos da industrialização, na década de 1920, é a conjuntura criada pela Segunda Guerra Mundial que vai provocar uma nova fase de transformação. As empresas vão crescendo aos poucos. (...)

A década de 1950 arremata o ciclo com o surgimento de muitas indústrias de capital

brasileiro e anglo-americano, incentivadas pela política industrial do governo federal de Vargas (...) (Cereser, 1998, p. 31)

Entre as empresas que surgiram nesta conjuntura se destacam a Sifco, Fleishman & Royal, Astra, Melbrás (vanMelle). Entre os anos de 1960 e 1970 se instalam em Jundiáí indústrias como a Oscar (hoje Plascar), AEG (hoje Tusa), Implementos Yamashita e uma infinidade de outras, que formam o complexo industrial jundiáense.

### **JUNDIAÍ: UM PÓLO ATRATIVO**

Como se desde o início a cidade de Jundiáí estivesse fadada a ser um pólo conector, atrativa aos imigrantes e investimentos, não poderia ser diferente para camadas migrantes dentro do próprio Brasil.

Seu pólo industrial bem consolidado, beneficiado por um sistema de transporte viário eficiente desde o final do século XIX com a ferrovia e favorecida com a construção da Rodovia Anhanguera nas primeiras décadas do século XX, certamente fora e ainda o é um atrativo para massas que se deslocam dentro do próprio país, sejam elas oriundas do mesmo estado ou de outras regiões.

A curiosidade conduz essa pesquisa que questiona a origem de um bairro que como núcleo de desfavorecidos, migrantes em busca de um sonho, encontraram-se diante da cidade que exclui, que segrega, que marginaliza.

Muitas são as famílias que em busca de um sonho de melhoras, de condições dignas de vida, acabam

diante do pesadelo da vida urbana apressada, impessoal e nenhum pouco democrática, que os marginalizam e os levam para as áreas da cidade onde seus direitos de cidadãos são constantemente esquecidos. Famílias que por falta de opção vão viver nas encostas dos morros, sem nenhum aparelhamento público, pois se trata da única habitação que são capazes de pagar por.

Esse povo que migra, seja no deslocamento inter-regional, ou no caso do Sudeste, dentro da própria região, é chamado por alguns autores como Regina Bega Santos de “Exército Industrial de Reserva” e tem sua origem na manutenção de uma estrutura política elitista que, mesmo quando promove “modernização” a faz de maneira conservadora, ou seja, com a mecanização da lavoura a mão-de-obra agrária segue “para o entorno dos centros econômicos mais dinâmicos, onde estão, teoricamente, as melhores oportunidades de emprego” (SANTOS, 1995, p. 59), caracterizando-se como esse exército reserva para as áreas industrializadas, caso no qual Jundiáí se encaixa perfeitamente, pois como demonstrado anteriormente, cedo em sua trajetória desenvolveu-se em consonância com as etapas do desenvolvimento econômico do Brasil, estando, portanto, durante os três primeiros quartéis do século XX ávida de mão-de-obra, foi dessa maneira um destino natural para muitos.

Contudo, assim como os migrantes selecionam com base no fator econômico, a cidade também faz suas escolhas, segregando a maioria dos imigrantes em suas áreas periféricas e menos valorizadas. Nesse contexto vemos nos anos de 1960 a formação da Comunidade do Jardim São Camilo em Jundiáí.

Reani (2007, p.44) cita a tabela abaixo:

➤ **DEMOGRAFIA**

**Tabela 3 - Crescimento da População de 1950 a 2000**

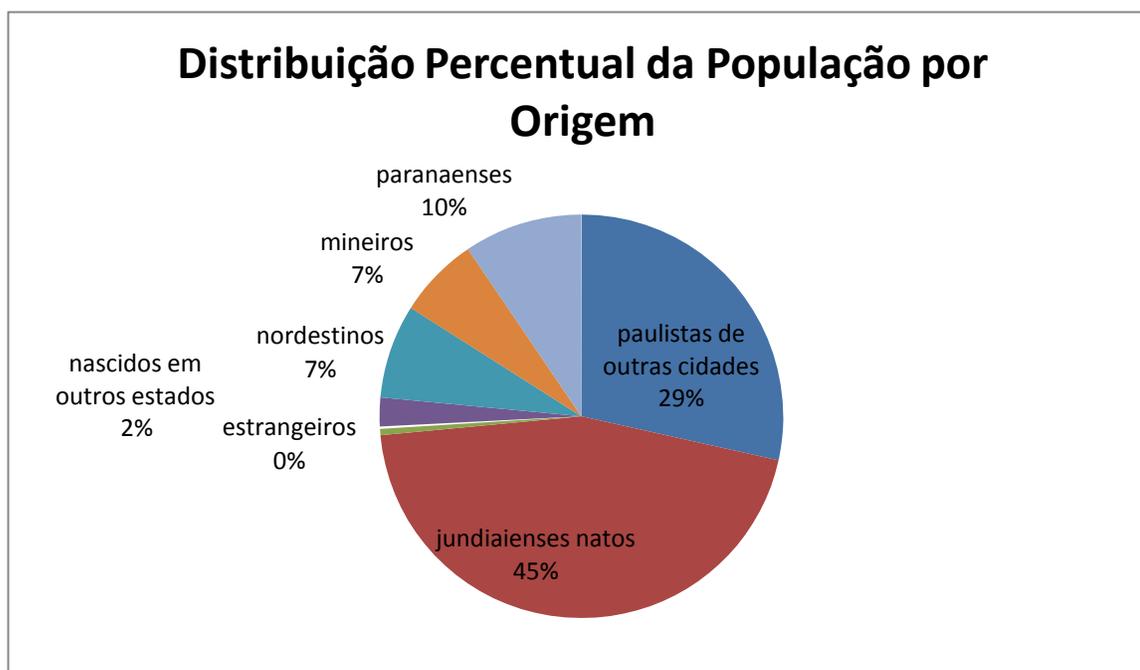
Localidade	1950	1960	1970	1980	1991	2000
São José dos Campos	44.804	76.994	146.612	285.587	439.231	537.899
Taubaté	52.997	77.307	109.735	168.722	205.840	243.725
Sorocaba	93.928	136.271	174.323	268.396	376.513	493.412
<b>Jundiaí</b>	<b>69.165</b>	<b>117.932</b>	<b>167.772</b>	<b>258.328</b>	<b>288.228</b>	<b>322.463</b>
Limeira	46.281	59.824	90.147	149.798	206.456	248.208
Piracicaba	87.835	115.403	151.555	213.343	282.492	327.805
Ribeirão Preto	92.160	145.267	211.330	316.918	434.142	504.250
Bauru	65.452	92.099	131.101	185.683	259.504	315.266
São José do Rio Preto	65.852	82.119	121.183	187.403	281.663	357.052
Franca	53.485	66.702	92.863	147.962	231.334	286.828

Elaborado por REANI, R. T. (Fonte: SEADE, 2007)

É possível verificar pelos números que a população jundiaense cresceu 70,5% entre 1950 e 1960, cresceu novamente 42,26% na próxima década e, 53,97% na década seguinte, somente apresentando uma redução no índice de crescimento populacional entre 1980 e 1990. Período esse em que todo o país se encontrava em uma profunda crise e, em Jundiaí, a FEPASA, um dos grandes empregadores da cidade passa por um processo de privatização e reestruturação que faz se elevar ainda mais o índice de desemprego no município.

O crescimento populacional apresentado se confirma com necessidade de obras públicas de grande porte como a construção do Viaduto São João Batista que teve início em Fevereiro de 1950 concluído em Setembro do mesmo ano. Esse viaduto conecta os bairros da Região de Planejamento Leste ao centro da cidade.

Quanto à composição da população jundiaense, a divisão é a seguinte:



Fonte: Elaboração da autora a partir de dados de Oliveira (1992, p. 40)

Esses dados estatísticos nos mostram que a migração interna no Brasil, seja interestadual ou não, é grande! Minas Gerais encontra-se entre os estados que se destacam pelo volume migratório para a cidade e, de acordo com informações do folheto parte do programa municipal “Conheça Seu Bairro”, destaca-se como o estado que mais contribuiu para a formação da comunidade do Jardim São Camilo.

O programa “Conheça Seu Bairro” existe desde 1996 e é uma iniciativa da Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente, fornece através de seus folhetos, informações, imagens e mapas relativos aos 53 bairros do município de Jundiáí.

### ALGUNS DADOS SOBRE JUNDIÁÍ HOJE

Jundiáí hoje tem uma população de 354.204 pessoas e encontra-se em 11º lugar, de um total de 40 municípios com índice de desenvolvimento humano considerado muito alto no Ranking IDHM Municípios 2010 no Brasil e, em 4º lugar no Estado de São Paulo.

A cidade está dividida em oito Regiões de Planejamento. São elas:

- Central;
- Bairros isolados;
- Leste;
- Norte;
- Oeste;
- Sul;
- Vetor Nordeste;
- Vetor Oeste.

A comunidade do Jardim São Camilo faz parte da Região de Planejamento Leste e, apresenta um grande número de responsáveis por domicílio com baixo nível de escolaridade, assim como muitos sem renda.

Há 21 bairros nos quais mais de 30% dos moradores responsáveis por domicílios possuem **renda nominal média de até 3 salários mínimos**. Em 6 deles, mais de 40% dos responsáveis por domicílios têm tal renda: Marco Leite, Pinheirinho/Represa, **Jardim São Camilo**, Engordadouro, Setor Industrial e Gramadão.[...].

As maiores proporções de responsáveis por domicílio **sem renda** (entre 8 e 13%) encontram-se nos bairros Parque Centenário, Engordadouro, Torres de São José, Marco Leite, **Jardim São Camilo**, Casa Branca/Setor Industrial, Nova Odessa, Pinheirinho/Represa e Horto Florestal.

Em termos de escolaridade, 19,21% dos responsáveis por domicílios do município possuem menos de 4 anos de estudo e apenas 11,25% possuem 15 anos ou mais de estudo. Oito bairros apresentam concentração (mais de 30%) **de responsáveis por domicílios com baixa escolaridade**: Distrito Industrial, Ermida, **Jardim São Camilo**, Setor Industrial, Cerâmica Ibetel, Nova Odessa, Engordadouro e Gramadão (NEVUSP, 2006, p. 13, grifo meu).

A Região de Planejamento Leste, segundo o Caderno de Planejamento da PMJ/2006 aponta que essa região possui uma população de 57.293 habitantes, sendo 11.980 desse total, moradores do Jardim São Camilo. Ainda de acordo com esse instrumento de informação da Prefeitura Municipal de Jundiáí, há um total de “29 núcleos de submoradias em forma de favelas distribuídos em 16 bairros do município de Jundiáí” (PMJ - Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente, 2006, pp. 88,91). Desses núcleos de submoradias, três se destacam pela população, estando em segundo lugar a Comunidade do Jardim São Camilo que possui 5.560 habitantes vivendo em tais condições (NEVUSP, 2006, p. 15).

Apesar de a cidade apresentar uma renda média per capita de R\$ 549,96, a realidade é que em alguns bairros da cidade como o Centro, Retiro, Parque do Colégio, Jardim Samambaia e Malota, 40% dos moradores desses bairros recebem mais de 10 salários mínimos (NEVUSP, 2006, p. 13).

Desde a criação da Lei de Terras em 1850 é preciso ter renda para ter acesso à mercadoria terra. Em uma sociedade onde a distribuição de renda é irregular, naturalmente a distribuição de terra também o é.

Portanto, por todo o exposto, como na grande metrópole São Paulo ou na, também grande, cidade de Jundiáí, os mais desfavorecidos se vêem obrigados a buscar abrigo em terras devolutas, APA’s (Área de Proteção Ambiental), encostas ou qualquer outra área que possa ser invadida e, que portanto, se encontra desprovida de qualquer tipo de aparelhamento público.

## CONCLUSÃO

Apesar de este trabalho ter a intenção de analisar mais especificamente qual a origem exata dos moradores da comunidade do Jardim São Camilo, informações disponíveis são genéricas e tratam de movimentos migratórios gerais. Em uma das fontes consultadas (PAIVA, 2004, pp. 206-208) encontra-se a menção de um artigo de jornal de 1939 que fala sobre uma seca severa na região do Rio São Francisco e áreas próximas, contudo esse foi o único material encontrado com tamanha especificidade.

As fontes com dados específicos sobre o bairro trazem informações quantitativas, que são apenas leituras administrativas da cidade e não têm o escopo de construir um registro histórico.

Para acarear informações mais precisas sobre o local exato de emigração desse povo de Minas Gerais que povoa a segunda maior área de submoradia na cidade de Jundiá, se faz necessário uma pesquisa de campo, com entrevistas aos mais antigos moradores do bairro, para talvez assim, resgatar um pouco da memória desses indivíduos acostumados a serem esquecidos pela História.

Uma vez que a Constituição Federal de 1988 em seu artigo primeiro prevê em seu inciso III como direito fundamental a dignidade da pessoa humana e, em seu artigo terceiro (incisos I ao IV) discorre sobre uma sociedade justa, solidária, sem pobreza e marginalização, que reduz as desigualdades e promove o bem de todos sem qualquer forma de discriminação, a conclusão desse artigo leva ao questionamento da necessidade de resgate da memória do Poder Público também, sobre suas promessas e responsabilidades.

## BIBLIOGRAFIA

CALDEIRA, T. P. (2000). *Cidade De Muros: Crime, Segregação E Cidadania Em São Paulo*. São Paulo: EDUSP.

Cereser. (1998). *A História De Jundiá: A Formação Econômica e Social - Perspectivas e Realidade*. Jundiá: Expo Municipal - 3a edição.

OLIVEIRA, A. L. (1992). *Jundiá: Terra Querida*. Jundiá: Literarte.

PAIVA, O. d. (2004). *Caminhos Cruzados: Migração E Construção Do Brasil Moderno (1930-1950)*. Bauru/SP: EDUSC.

PMJ - Prefeitura do Município de Jundiá. (2003). *Jundiá: Lugares - Série Memórias - Vol. 2*. Jundiá.

PMJ - Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente. (2006). *Jundiá: Perfil Do Município - Vol. VII*. Jundiá.

SANTOS, R. B. (1995). *Migração No Brasil*. São Paulo: Scipione.

SCHNEIDER, M. (2008). *Jundiá Na História*. Jundiá: Porto de Ideias.

## FONTES ELETRÔNICAS

i

<http://www.favelaeissoai.com.br/noticias.php?cod=14> – acesso em 17/08/2013

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. 2013. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/ranking> - acesso em 21/11/2013.

BONDUKI, Nabil. AS DUAS FACES DA CIDADE BRASILEIRA. 03/2010. Disponível em: <http://revistacult.uol.com.br/home/2010/03/as-duas-faces-da-cidade-brasileira/> - acesso em: 09/05/2013

KEN, Rodrigo. 30/08/1993 - VIGÁRIO GERAL, VOCÊ SE LEMBRA?. 30/10/2010. Disponível em: <http://historica.com.br/hoje-na-historia/30081993-vigario-geral-isso-te-lembra-algo> - acesso em: 03/04/2013

MATTOS, Rômulo Costa. ALDEIAS DO MAL – GOVERNANTES SEMPRE ASSOCIARAM

---

FAVELAS AO CRIME E À FALTA DE HIGIENE.  
31/10/2007. Disponível em:  
<http://www.revistadehistoria.com.br/secao/capa/aldeias-do-mal> - acesso em: 03/04/2013

NEVUSP (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO -  
NÚCLEO DE ESTUDOS DA VIOLÊNCIA).  
DIAGNÓSTICO DA VIOLÊNCIA DO MUNICÍPIO  
DE JUNDIAÍ. Junho/2006. Disponível em:  
<http://www.nevusp.org/downloads/down229.pdf> -  
acesso em 21/11/2013

REANI, Regina Tortorella. PARCELAMENTO  
IRREGULAR DO SOLO COMO FORMA DE  
PRODUÇÃO DE PERIFERIA – O CASO DE  
JUNDIAÍ/SP. São Carlos: UFSCar, 2007. Disponível  
em:  
<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp132325.pdf> - acesso em 21/11/2013

## DOCUMENTÁRIOS

**“The dark side of Rio – Brazil 2010”**  
Journeyman.TV  
<http://www.youtube.com/watch?v=YgT1D623U9I>

**“Não quero falar da chacina”** (documentário)  
CINEMIX Produções  
Direção Antonio Ernesto  
[http://www.youtube.com/watch?v=7g\\_VAjY22GI](http://www.youtube.com/watch?v=7g_VAjY22GI)

# As Relações entre Educador e Educando segundo o Livro “Pedagogia da Autonomia” – Paulo Freire

---

**Adriana Pires Ferreira – RA P1933**

Faculdade Campo Limpo Paulista  
Rua Guatemala, 167, Jd. América  
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
(11) 4812 9400 drikapirescor.seg@bol.com.br

## RESUMO

O estudo do livro se baseia nas relações entre educadores e educandos, nas vivências que cada um deles traz na sua experiência do dia a dia e na sua percepção do meio onde vivem. O professor vai adaptar essas situações para o conteúdo que ele precisa ministrar, obedecendo a grade curricular do ensino.

## Palavras chave

Educador, ambiente, relações.

## ABSTRACT

The study of the book is based on relationships between teachers and students, the experiences that each of them brings their experience in day to day and in their perception of the environment where they live. The teacher will adapt these situations for the content it needs to deliver, following the curriculum of the school.

## Keywords

Educator, environment, relationships.

## O PAPEL DO EDUCADOR

Verifico que o professor tem papel de educador e educando ao mesmo tempo, já que ensina os alunos e aprende com as experiências de cada um deles. Como nos mostra Paulo Freire,

“no fundo, o essencial nas relações entre o educador e educando, entre autoridade e liberdades, entre pais, mães, filhos e filhas é a reinvenção do ser humano no aprendizado de sua autonomia.” (pg. 58).

As relações entre professores e alunos dentro do ambiente escolar devem ser pautadas pela troca mútua de experiências, dentro do princípio de que ninguém sabe mais do que o outro. Como salienta Freire,

“quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender.” (pg. 12)

Tanto os professores aprendem com as situações e dúvidas lançadas pelos alunos, como os próprios alunos,

através das explicações e exemplos que o professor passa das situações que podem ocorrer no cotidiano, também acabam assimilando o conteúdo programático de forma mais simples, sem aquela coisa do ensino imposto de cima para baixo simplesmente, sem permitir a reflexão dos alunos. Segundo Haydt (1997), “a participação dos sujeitos envolvidos no ensino e na aprendizagem é imprescindível para manter a coerência e a coesão necessárias ao correto funcionamento do processo educativo”. Hadyt (1997) e Sant’anna (1995) propõem uma prática pedagógica participativa, e a avaliação faz parte dessa prática. Assim, o estudante não deve ficar de fora das decisões referentes às avaliações realizadas do seu curso. Os autores ainda acreditam que por meio da aliança entre estudante e professor a aprendizagem se tornará mais efetiva e de qualidade. Essa aliança passa também por uma negociação, visto que abre espaço para discussão e a participação dos sujeitos envolvidos nas práticas avaliativas.

Aliás, é dever do educador estimular essa reflexão, porque a partir daí é que o aluno se tornará um indivíduo com ideias e pensamentos próprios. Como colocado por Freire,

“pelo contrário, nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinando, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo. Só assim podemos falar realmente de saber ensinando, em que o objeto ensinado é apreendido na sua razão de ser e, portanto, aprendido pelos educandos.” (pg. 14)

## O PAPEL DO AMBIENTE

Muitas das situações cotidianas são embasadas em conhecimentos já adquiridos. Se entramos num ambiente mal iluminado, a primeira coisa que fazemos é acender uma luz; se chegamos em casa com calor e transpirando, dependendo do que iremos fazer a seguir, podemos ter

tempo para tomar um banho; são situações de ação-reação que nos levam a utilizar o que nós aprendemos anteriormente. Paulo Freire ilustra bem essa situação:

“o ato de cozinhar, por exemplo, supõe alguns saberes concernentes ao uso do fogão, como acendê-lo, como equilibrar para mais, para menos, a chama, como lidar com certos riscos mesmo remotos de incêndio, como harmonizar os diferentes temperos numa síntese gostosa e atraente. A prática de cozinhar vai preparando o novato, ratificando alguns daqueles saberes, retificando outros, e vai possibilitando que ele vire cozinheiro.” (pg. 11)

No livro, Freire aborda esse assunto de forma bem sucinta, mostrando que todos aprendemos desde o berço em situações que levam o educando a ter já desde o ambiente doméstico uma bagagem de experiência de vida que irá moldar o mesmo no futuro. Sobre isso,

“porque não aproveitar a experiência que tem os alunos de viver em áreas da cidade descuidadas pelo poder público para discutir, por exemplo, a poluição dos riachos e dos córregos e os baixos níveis de bem estar das populações, os lixões e os riscos que oferecem à saúde das gentes.” (pg. 16)

O educador, devido a essas experiências, trabalha para formar no educando uma correlação entre as experiências vividas e o conteúdo programático escolar, inculcando no aluno o senso crítico e o questionamento para o desenvolvimento de sua educação. Paulo Freire destaca bem isso no trecho a seguir:

“se se respeita a natureza do ser humano, o ensino dos conteúdos não pode dar-se alheio à formação moral do educando. Educar é substantivamente formar.” (pg. 19)

O ambiente onde está inserida a escola também influencia nessa educação, já que é nesse ambiente que o aluno viveu e vive sua vida cotidiana. Freire descreve bem essa situação a seguir:

“certa vez, numa escola da rede municipal de São Paulo que realizava uma reunião de quatro dias com professores e professoras de dez escolas da área para planejar em comum suas atividades pedagógicas, visitei uma sala em que se expunham fotografias das redondezas da escola. Fotografias de ruas enlameadas, de ruas bem postas também. Fotografias de recantos feios que sugeriam tristeza e dificuldades.” (pg. 86)

Cabe ao educador se inteirar do ambiente ao redor da escola, o que nem sempre acontece. O que advém dessa situação é um deslocamento da realidade professor-aluno, o que também acaba influenciando na educação. Quando o professor tem o cuidado de verificar o meio que o cerca, seu trabalho de educar flui com mais e maior intensidade.

“Respeitar a leitura de mundo, do educando não é também um jogo tático com que o educador ou educadora procura tornar-se simpático ao educando. É a maneira correta que tem o educador de, com o educando e

não sobre ele, tentar a superação de uma maneira mais ingênua por outra mais crítica de interagir o mundo. Respeitar a leitura de mundo do educando significa tomá-la como ponto de partida para a compreensão do papel da curiosidade, de modo geral, e da humana, de modo especial, como um dos impulsos fundantes da produção do conhecimento.” (Freire, pg. 77)

O que ocorre é que muitas vezes o professor não tem tempo ou não se interessa por essa “verificação in-loco” do meio onde está inserida a escola na qual ele leciona. O que acaba trazendo muitas distorções para o ensino como um todo. Freire percebeu bem essa situação na referida reunião:

“um pouco atrás de mim dois professores faziam comentários em torno do que lhes tocava mais perto. De repente, um deles afirmou: “Há dez anos ensino nesta escola. Jamais conheci nada de sua redondeza além das ruas que lhe dão acesso. Agora, ao ver esta exposição de fotografias que nos revelam um pouco de seu contexto, me convenço de quão precária deve ter sido a minha tarefa formadora durante todos estes anos. Como ensinar, como formar sem estar aberto ao contorno geográfico, social, dos educandos?”” (pg. 86-87)

A experiência de vida que os alunos carregam de sua convivência doméstica é muito influenciada pelos pais, que são os primeiros educadores que a criança tem. Eles é que vão ditar regras, normas e preceitos que as crianças devem ter com relação a suas atitudes. Mas principalmente tem que inculcar na criança a ideia de que toda a ação gera uma reação, que a criança deve pensar antes de agir, e que tem que ter consciência do que essa ação dela pode gerar e afetar toda a coletividade ao redor. Paulo Freire deixa isso óbvio:

“uma das tarefas pedagógicas dos pais é deixar óbvio aos filhos que sua participação no processo de tomada de decisão deles não é uma intromissão mas um dever, até, desde que não pretendam assumir a missão de decidir por eles. A participação dos pais se deve dar sobretudo na análise, com os filhos, das consequências possíveis da decisão a ser tomada.” (pg. 66)

A criança tem que começar a perceber que suas atitudes e suas vontades não devem ser impostas sempre, já que existem limites para todas as situações. Freire mostra essa percepção:

“a posição da mãe ou do pai é a de quem, sem nenhum prejuízo ou rebaixamento de sua autoridade, humildemente, aceita o papel de enorme importância de assessor ou assessora do filho ou da filha. Assessor que, embora batendo-se pelo acerto de sua visão das coisas, jamais tente impor sua vontade ou se abespinha porque seu ponto de vista não foi aceito.” (pg. 66)

#### **AS RELAÇÕES DO EDUCANDO**

Muitos pais, infelizmente, pecam nesse quesito; deixam fazer tudo que seus filhos querem, não importa a hora e o lugar. O que ocorre é que, quando seus filhos vão para a

escola, fica difícil aos professores, monitores e pedagogos controlar e moldar determinadas situações e “vícios” que as crianças trazem do ambiente doméstico. Isso leva muitas vezes a situações de ruptura entre a criança e o mundo onde vive.

“A autonomia vai se constituindo na experiência de várias, inúmeras decisões, que vão sendo tomadas. Por que, por exemplo, não desafiar o filho, ainda criança, no sentido de participar da escolha da melhor hora para fazer seus deveres escolares? Porque o melhor tempo para esta tarefa é sempre o dos pais? Por que perder a oportunidade de ir sublinhando aos filhos o dever e o direito que eles tem, como gente, de ir forjando sua própria autonomia?” (Freire, pg. 67)

Essa ruptura não pode ocorrer de forma brusca, porque muitas dessas situações levam a um amadurecimento irresponsável, o que vai tornar essa criança um jovem que não se encaixará na sociedade no futuro. Freire aborda isso de forma bem sucinta:

“a autonomia, enquanto amadurecimento do ser para si, é processo, é vir a ser. Não ocorre em data marcada. É neste sentido que uma pedagogia da autonomia tem de estar centrada em experiências estimuladoras da decisão e da responsabilidade, vale dizer, em experiência respeitosa da liberdade.” (pg. 67)

O professor tem que fazer com que essa criança volte ao eixo natural das coisas, auxiliando-a a buscar meios para corrigir esse problema. A correção dessa situação vai transformar a criança, tornando-a um adulto responsável e mais coerente em suas atitudes e ações. Para Sordi (2000, p. 239)

“a avaliação, como aliada da aprendizagem, parece importante subsídio para qualificar e solidificar as bases do ensino superior e os processos relacionais que neles interferem. Se não investirmos na edificação de um contexto de relevância para que os estudantes se apercebam do significado das experiências concretas e dos conteúdos a que são expostos, dificilmente os teremos como parceiros na aventura de conhecer.”

Essa situação vai tornar seu amadurecimento mais concreto, embasado nas situações que vão se deparar em seu cotidiano e com as quais ela vai ter que lidar. O que também vai torná-la um adulto melhor até do que seus pais. Freire analisa nesse contexto:

“quando saio de casa para trabalhar com os alunos, não tenho dúvida nenhuma de que, inacabados e conscientes do inacabamento, abertos à procura, curiosos, “programados, mas para aprender”, exercitaremos tanto mais e melhor a nossa capacidade de aprender e de ensinar quanto mais sujeitos e não puros objetos do processo nos façam.” (pg. 34)

O professor tem que lidar com essa situação de uma forma que não haja uma ruptura muito brusca de padrões porque senão a criança terá um amadurecimento errado do que a vida espera.

“O respeito à autonomia e à dignidade de cada um é um imperativo ético e não um favor que podemos ou não conceder uns aos outros.” (Freire, pg. 35) “Por mais que me desagrade uma pessoa não posso menosprezá-la com um discurso em que, cheio de mim mesmo, decreto sua incompetência absoluta. Discurso em que, cheio de mim mesmo, trato-a com desdém, do alto de minha falsa superioridade.” (Freire, pg. 28)

Esse mau amadurecimento leva a muitas situações que observamos no cotidiano, como crianças drogadas, bandidos, mães solteiras, enfim situações que poderiam ser evitadas se os professores tivessem um certo “tato” para lidar com essas situações particulares.

“Saber que devo respeito à autonomia, à dignidade e à identidade do educando e, a prática, procurar a coerência com este saber, me leva inapelavelmente à criação de algumas virtudes ou qualidades sem as quais aquele saber vira inautêntico, palavreado vazio e inoperante. De nada serve, a não ser para irritar o educando e desmoralizar o discurso hipócrita do educador, falar em democracia e liberdade mais impor ao educando a vontade de arrogante do mestre.” (Freire, pg. 36)

Ocorre que o professor ele tem uma turma para cuidar e, como são vários indivíduos que compõe essa turma, ele tem que encontrar um denominador comum que irá, de forma muito positiva, influenciar a todos e tornar seu crescimento e amadurecimento como indivíduos o melhor que a sociedade pode esperar. Paulo Freire faz uma análise dessa situação:

“evidentemente, não posso levar meus dias como professor a perguntar aos alunos o que acham de mim ou como me avaliam. Mas devo estar atento à leitura que fazem de minha atividade com eles. Precisamos aprender a compreender a significação de um silêncio, ou de um sorriso ou de uma retirada da sala.” (pg. 60)

O professor deve sim se preocupar em formar nos alunos aquela curiosidade pelo aprender, e não simplesmente ministrar os conteúdos “de cima para baixo”. No entender de Paulo Freire,

“é por isso, repito, que ensinar não é transferir conteúdo a ninguém, assim como aprender não é memorizar o perfil do conteúdo transferido no discurso vertical do professor. Ensinar e aprender tem que ver com o esforço metodicamente crítico do professor de desvelar a compreensão de algo e com o empenho igualmente crítico do aluno de ir entrando como sujeito em aprendizagem, no processo de desvelamento que o professor ou professora deve deflagrar. Isso não tem nada que ver com a transferência de conteúdo e fala da dificuldade mas, ao mesmo tempo, da boniteza da docência e da discência” (pg. 74)

## CONCLUSÃO

O relacionamento educador-educando é um contínuo de aprendizado para os dois lados. Tanto o professor aprende

com as experiências vividas pelos alunos no seu dia a dia como os alunos aprendem com o professor através dos exemplos que o mesmo dá baseados no seu relacionamento com os alunos e nas situações expressadas por eles. O professor, como mencionei anteriormente, tem que aproveitar essas experiências e trabalhá-las de acordo com o conteúdo de matéria a ser ensinado no curso, trabalhando para o desenvolvimento educativo e social do aluno, preparando-o para ser um indivíduo melhor no futuro.

Nas próprias palavras de Paulo Freire,

“o que se coloca à educadora ou educador democrático, consciente da impossibilidade da neutralidade da educação, é forjar em si um saber especial, que jamais deve abandonar, saber que motiva e sustenta sua luta: se a educação não pode tudo, alguma coisa fundamental a educação pode.” (pg. 70). “Não importa com que faixa etária trabalhe o educador ou a educadora. O nosso é um trabalho realizado com gente, miúda, jovem ou adulta, mas gente em permanente processo de busca.” (pg 91)

## REFERÊNCIAS

Artigo *Avaliação da Aprendizagem no Ensino Superior: Uma Visão do Aluno*, p. 4

Freire, Paulo. *Pedagogia da Autonomia*, p. 11-91

SANT’ANNA, Ilza Martins. *Por que avaliar? Como avaliar? Critérios e instrumentos*. Petrópolis: Vozes, 1995.

SORDI, Mara Regina Lemes De. Avaliação da aprendizagem universitária em tempos de mudança: a inovação ao alcance do educador comprometido. In: VEIGA, Ilma Passos Alencastro; CASTANHO, Maria Eugênia L.M. (Orgs.) *et al. Pedagogia Universitária: a aula em foco*. Campinas: Papirus, 2000. p. 231 – 248.

# Um instrumento empírico para o estudo do princípio de Arquimedes

---

(An empirical tool for studying the principle of Archimedes)

**Wilson Freitas** Faculdade Campo

Limpo Paulista Rua Guatemala,  
167, Jd. América

13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil.

(11) 956592082 [fisicawil@hotmail.com](mailto:fisicawil@hotmail.com)

**Jakson Pablo**

Faculdade Campo Limpo Paulista

Rua Guatemala, 167, Jd. América

13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil.

(11) 962884337 [jaksonpablo18@gmail.com](mailto:jaksonpablo18@gmail.com)

**Antônio Silva** Faculdade Campo

Limpo Paulista Rua Guatemala,

167, Jd. América

13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil.

(11) 4812 9400

[antonyiosilver7bol@bol.com.br](mailto:antonyiosilver7bol@bol.com.br)

**Jânio Danilo**

Faculdade Campo Limpo Paulista

Rua Guatemala, 167, Jd. América

13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil.

(11) 985461820 [janio\\_danilo@hotmail.com](mailto:janio_danilo@hotmail.com)

**Oduvaldo Aparecido**

Faculdade Campo Limpo Paulista

Rua Guatemala, 167, Jd. América

13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil.

(11) 4812 9400

[oduvaldo2908@hotmail.com](mailto:oduvaldo2908@hotmail.com)

**Evanildo Dantas**

Faculdade Campo Limpo Paulista

Rua Guatemala, 167, Jd. América

13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil.

(11) 4812 9400

[evanildo.dantas@hotmail.com](mailto:evanildo.dantas@hotmail.com)

**Profa. Ms. Júlia Rabello Buci**

Faculdade Campo Limpo Paulista

Rua Guatemala, 167, Jd. América

13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil.

(11) 4812 9400

[profjurb@gmail.com](mailto:profjurb@gmail.com)

## RESUMO

Neste artigo apresentamos a história de que Arquimedes, matemático e físico, que teria descoberto a falsificação na coroa do rei Hiero II de Siracusa, sugerindo a determinação do volume deste em comparação à outro de diferente elemento. Através de experimentos (inclusive o utilizado por ele) demonstraremos sugestões de prática de ensino que pode servir como base para o ensino de empuxo em sala de aula, nas aulas de física experimental.

## Palavras chave

Arquimedes, empuxo, experimentos, ensino-aprendizagem.

## ABSTRACT

This article presents the story of Archimedes, mathematician and physicist who discovered the forgery would have the crown of King Hiero II of Syracuse, suggesting determining the volume of this compared to other different element. Through experiments (including

the one used by him) will demonstrate practical suggestions for teaching that can serve as a basis for teaching thrust in the classroom, in the classes of experimental physics.

### Keywords

Archimedes, buoyancy, experiments, teaching and learning.

### • INTRODUÇÃO

Nas aulas de física experimental aprendemos um conceito muito famoso, o “conceito de empuxo”, mas como e onde surgiu esse conceito? O matemático Arquimedes, através de vários experimentos, notou que um corpo imerso sofre uma força de empuxo em direção à superfície igual ao peso do fluido que ele desloca de água. Arquimedes descobriu isso através de um pedido do rei Hieron II de Siracusa, que mandou fazer uma coroa todinha de ouro, mas ouviu uns boatos de que o ourives não tinha usado apenas ouro para fazer a coroa, e ficou desconfiado. Mas se a coroa era totalmente dourada, e se parecia muito com ouro puro, como fazer então para ter certeza sem destruí-la? O rei consultou o sábio mais famoso daquela época Arquimedes. No entanto Arquimedes não sabia como resolver a questão, intrigado com aquilo, num belo dia ao tomar banho numa banheira, ele teve um vislumbre da resposta para aquele problema. Ele percebeu que a quantidade de água que transbordava quando ele estava tomando banho era igual em volume ao seu próprio corpo. O que ele descobriu foi o que hoje chamamos de “Princípio de Arquimedes” (também chamado de empuxo ou impulsão). Ou seja, se o peso do líquido deslocado por um objeto for maior que o peso do corpo, ele irá flutuar. Mas se o peso do objeto for superior ao peso do líquido deslocado, o corpo irá afundar. Se for igual ficará no meio do caminho, não afunda nem flutua. E assim percebeu como poderia provar a fraude do ourives. Ele observou que massas iguais de prata e de ouro faziam transbordar volumes de água diferentes (porque os dois materiais têm densidades diferentes). Então, ele mergulhou numa bacia cheia de água um bloco de ouro de massa igual à da coroa e mediu o volume de água que transbordou. Fez a mesma coisa com um bloco de prata. O volume de água que transbordou quando mergulhou o bloco de ouro era menor que o volume de água quando mergulhou o bloco de prata. Repetiu a experiência com a coroa e verificou que o volume de água que transbordou era maior que o do bloco de ouro e menor do que o do bloco de prata. Concluiu que a coroa não era de ouro puro e que o ourives a tinha feito misturando os metais. Este importante conceito, muito utilizado na área da física, pode ser demonstrado em sala de aula através de diversos experimentos, utilizando materiais alternativos, ou seja, fácil de ser encontrado, assim facilitando o processo de ensino- aprendizagem dos alunos.

### • A LEI DO EMPUXO

Às vezes passa despercebidas situações no nosso cotidiano que não parece, mas envolve o princípio de Arquimedes (Lei do Empuxo), mas se prestarmos mais atenção observaremos que atos simples como retirar algo de dentro do vasilhame cheio de água ou até mesmo quando estamos

brincando na piscina, percebemos que tal coisa mergulhada nos dá a sensação de estar mais leve. Isso ocorre devido à uma força vertical com sentido para cima. Essa tal força é denominada empuxo.

Essa Lei explica dentre tantas coisas, por exemplo, porque o navio flutua, observando o princípio de Arquimedes, caso o peso mergulhado seja maior que o empuxo ele afunda, caso ocorra ao contrário, ou seja, a força do empuxo seja maior, o corpo subirá para a superfície; o volume do navio está distribuído em uma grande área e grande parte está submerso, deslocando determinada quantidade de água que tem peso superior ao peso do próprio navio. Com o seu peso total distribuído por uma grande área, o empuxo sobre esse corpo acaba sendo igual a seu peso total, fazendo o navio flutuar.

### • APLICAÇÃO

Todo corpo mergulhado em um fluido sofre a ação de um empuxo vertical, para cima, igual ao peso do líquido deslocado.

O empuxo é a existência da ação de várias forças sobre um corpo mergulhado em um determinado líquido. Cada força tem um módulo diferente, e a resultante delas não é nula. A resultante de todas essas forças está dirigida para cima e é exatamente esta resultante que representa a ação do empuxo sobre o corpo. Para se calcular a intensidade da ação do empuxo existe uma pequena relação entre o empuxo e a densidade do líquido no qual o corpo está imerso:

$$E = m_d \cdot g \quad (I)$$

$$m_d = \mu \cdot V_d \quad (II)$$

Onde  $m_d$  é a massa do fluido deslocado,  $V_d$  é o volume do fluido deslocado e corresponde ao volume da parte do corpo que está mergulhada, e  $\mu$  (letra grega “mi”) é a densidade do fluido. Substituindo (II) em (I) temos a equação para se calcular o empuxo:

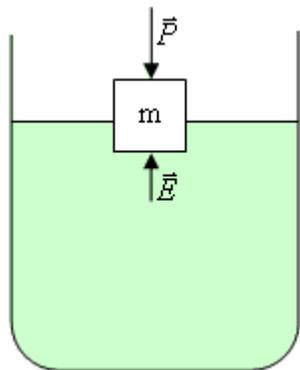
$$E = \mu \cdot V_d \cdot g$$

### • EXPERIMENTOS QUE AUXILIAM NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM.

Experimento I:

Inicialmente mergulha-se em um fluido um corpo menos denso que o fluido. Ele, então, irá flutuar com uma parte submersa.

Um bloco de Madeira, com Massa específica de  $0,6g/cm^3$ , é colocado num recipiente contendo água de massa específica  $1,0g/cm^3$ , num local onde  $g=10 \text{ m/s}^2$ . Acharemos, então, a razão entre o volume submerso e o volume total do bloco.



$$\mu_c < \mu_l$$

$$E = P_c$$

$$\mu_l \cdot V_l = \mu_c \cdot V_c$$

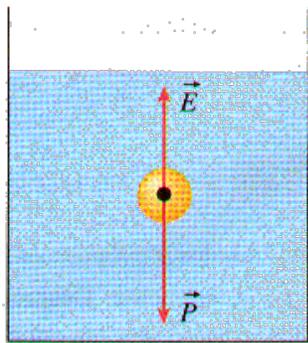
$$V_l / V_c = \mu_c / \mu_l$$

$$V_l / V_c = 3/5$$

Experimento II:

Mergulha-se um corpo de mesma densidade que o fluido. Ele ficará totalmente submerso, numa situação de equilíbrio indiferente.

Com uma esfera maciça de raio aproximado de Cinco cm, totalmente submerso e em equilíbrio num líquido de massa específica  $2\text{g/cm}^3$  e, sem tocar o fundo do recipiente, calculamos a massa específica do material da esfera e a intensidade do empuxo recebido pela esfera.



$$E = P_c$$

Como  $V_l = V_c$ , logo:  $\mu_c = \mu_l$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$\mu_l = 2\text{g/cm}^3 = 2000 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 10\text{m/s}^2$$

Logo: A intensidade do empuxo que a esfera recebe é igual à intensidade do seu peso (equilíbrio), então;

$$E = P_c$$

$$\mu_c = 2\text{g/cm}^3.$$

Para calcular a intensidade do empuxo, precisamos saber o volume do corpo:

$$V_c = 4/3\pi r^3;$$

Sendo assim, o empuxo:

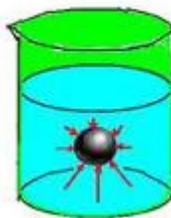
$$E = \mu_l \cdot V_l \cdot g$$

$$E = 10,46\text{N}.$$

Experimento III:

Mergulha-se um corpo mais denso do que o líquido. Ele ficará em contato com o fundo do recipiente.

Uma esfera de massa 10 kg e volume  $2000\text{cm}^3$  está submersa no fluido de massa específica ( $\mu_l$ )  $2\text{g/cm}^3$ , num local onde a gravidade vale  $10\text{m/s}^2$ . Vamos então, calcular a intensidade do empuxo recebido pela esfera e a intensidade da força normal entre a esfera e o fundo do recipiente.



$$\mu_c > \mu_l$$

$$E + N = P_c$$

$$N = P_c - E$$

$$N = (\mu_c \cdot V_c - \mu_l \cdot V_l) \cdot g$$

Como o corpo está totalmente submerso, o volume do corpo é igual ao volume do líquido:

$$E = \mu_l \cdot V_l \cdot g$$

$$E = 40\text{N}$$

Já, a intensidade da força normal entre a esfera e o fundo do recipiente é igual a:

$$E + N = P_c$$

$$40 + N = mc \cdot g$$

$$N = 10 \cdot 10 - 40$$

$$N = 60\text{N}$$

## 5. CONCLUSÃO

Através destes experimentos, embasados em aulas práticas, demonstramos o teorema do empuxo definido por Arquimedes, utilizando objetos de baixo custo como: bacia, isopor e, ou até mesmo pedaço de Madeira passou a quantificar o volume de um corpo deslocado por um fluido qualquer e assim definimos a ideia de empuxo.

## Referências

HALLIDAY; RESNICK; WALKER; (7ª edição). Fundamentos de Física 2.

Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 28, n. 1, p. 115 - 122, (2006).

Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 29, n. 2, p. 295-298, (2007)

# Improvisação musical na Educação Infantil

**Gisele Renata Fonseca da Silva**  
 Faculdade Campo Limpo Paulista  
 giiseelerenata@hotmail.com

## RESUMO

Este artigo traz a nós educadores de musicalização infantil importantes aspectos musicais, tais como inserir as crianças desde pequenas no mundo da música e a desenvolver o gosto musical delas, incentivando a criatividade e trabalhando a autonomia.

**Palavras-chave:** Música; Improvisação; Educação Infantil.

## ABSTRACT

This article brings to us educators infant musicalization important musical aspects, such as small children from entering the music world to develop their musical taste, encouraging creativity and working autonomy.

**Keywords:** Music; Improvisation; Childhood Education.

## INTRODUÇÃO

O comportamento humano tem relação direta com a música. Ao colocar uma música agitada na sala de aula os alunos pulam dançam e gritam; o oposto acontece quando é colocada uma música calma. A música facilita o progresso na educação e o ensino tem como função incentivar a cultura e despertar o gosto musical.

A educação infantil tem um repertório imenso, músicas ao entrar na sala de aula, para ir lanchar, escovar os dentes, para dormir, para acordar, para ir embora, entre outras, que cantam no decorrer do dia, porém é preciso saber usá-las, não podemos nos esquecer dos sons da natureza e até mesmo o silêncio, um importante componente musical.

Afinal, o que é música? Como improvisar? A partir de que idade pode e quem pode usar a técnica de improvisação? É o que vamos descobrir nesse artigo.

Pontuar música na educação é defender a necessidade de sua prática em nossas escolas, é auxiliar o educando a concretizar sentimentos em formas expressivas; é auxiliá-lo a interpretar sua posição no mundo; é possibilitar-lhe a compreensão de suas vivências, é conferir sentido e significado à sua nova condição de indivíduo e cidadão. (Zampronha, 2002, p.120).

Dinho Fonseca, músico, arranjador musical e professor de música afirma que música é a arte cultural que combina ritmo, harmonia e melodia. “Essa organização de sons e silêncio é usada para expressar sentimentos e trazer diferentes sensações para o ser humano” (Fonseca, 2013). Não há uma única definição precisa sobre esse conceito, mas vou apresentar definições e ideias.

A Música Erudita é um gênero musical cuja palavra vem do latim “euroditus”, significa educado. Hoje em dia conhecida como música clássica, antes do século XIX era chamada de erudita. Ou seja, música estudada, cheia de detalhes e escrita em partituras. Para apreciar uma boa música erudita as pessoas costumam ir a concertos, ouvir discos, CDs, DVDs ou usar o recurso da internet.

A música popular, também conhecida como música pop, é associada a organizações populares, é a música do nosso dia-a-dia ao contrário da música clássica que é mais elaborada, são canções tradicionais de uma determinada região.

A música folclórica é associada a elementos culturais, preserva a história cultural de cada região, é associada a rituais, festas a até mesmo usada para colheita e plantio. Neste gênero inclui também as canções de roda e de ninar.

A música religiosa normalmente é cantada em encontros religiosos, entre eles a música judaica, evangélica, do candomblé, da sacra católica entre outras.

A música de maneira geral, independente do gênero, é dividida em três elementos são eles melodia, harmonia e ritmo. A melodia vem do grego “melodia” que significa canção, canto, coral. É a combinação de som, silêncio e frequência que em uma combinação forma a melodia. O sentido da música se dá pelos sons da melodia. Na música a harmonia são os acordes. É uma série de sons tocados de uma só vez. No grego *Rhythmos*, é um jogo de movimentos que se dá por uma batida ou qualquer fenômeno repetitivo.

## IMPROVISAÇÃO MUSICAL

“Improvisar é muito mais que tocar, na música é criar. A idéia de improvisação vem na maioria das vezes atrelada à idéia de criação. A diferença entre um compositor e um improvisador é que o compositor corrige suas melodias até a versão final e o improvisador compõe na hora.”, afirma Dinho Fonseca. Mas afinal, o que é improvisar?

De maneira geral existem três tipos de improvisação; Recreativa: Como atividade musical; Profissional: Musico especializado; Educacional: Técnica pedagógica para desenvolvimento da criança.

A improvisação acontece em todos os estilos musicais, principalmente no jazz, isso porque tem um estilo diferenciado. Improvisar requer alguns cuidados, é preciso ter ouvidos sensíveis ao som, e é claro estar preparado para criação espontânea. Gainza compara educação musical e de outras áreas:

Não posso conceber uma educação musical e muito menos uma iniciação musical sem livre expressão. Por que haveria de ser a música diferente das outras artes, das outras linguagens? Não é fato que uma criança aprende a falar para poder expressar-se e pedir o que deseja, aprende a caminhar para mover-se à vontade pelo espaço e usa os lápis de cor para se entreter desenhando, rabiscando, inventando formas? (GAINZA, 1986 p.18).

É possível afirmar que a improvisação proporciona ao indivíduo a liberdade de usar a linguagem musical para expressar suas idéias musicais e criatividade.

### IMPROVISÇÃO E EDUCAÇÃO INFANTIL

Na educação infantil o professor é mediador e facilitador do desenvolvimento aprendizagem. Para que as crianças aprendam é preciso que saibam dominar as ferramentas do aprender.

É preciso proporcionar às nossas crianças o saborear musical, deixá-las sentir os instrumentos e explorar os sons. Talvez para muitos professores improvisar com crianças pareça ser uma tarefa difícil, mas com algumas brincadeiras é possível fazer com que a criança crie e improvise. Como estamos falando em educação infantil vale lembrar que as crianças adoram fazer barulhos com a boca e palmas, então substituindo instrumentos por copos, panelas e até mesmo o próprio corpo pode tornar a brincadeira ainda mais interessante, vamos utilizar a imaginação, uma música simples onde os professores podem usar a técnica da improvisação:

“ Foi na loja do mestre André que comprei um pianinho,

Plin, plin, plin um pianinho,

Ai olé ai olé foi na loja do mestre André”

A música repete e o instrumento “pianinho” é substituído por outro, o mesmo deve ser tocado por um aluno, vale lembrar que os instrumentos podem ser substituídos por sons do corpo. Assim muda o som “plin plin plin” pelo som do instrumento apresentado, as crianças vão criando e improvisando no decorrer da canção. Nos aspectos

gerais essa brincadeira estimula a criança a participar das aulas, trabalha a percepção auditiva, concentração, convivência em grupo, exercer sua criatividade, e de maneira lúdica estará improvisando, essa atividade de improvisação ajuda nas demais disciplinas, alcançando assim o sucesso pleno dos nossos alunos.

### CONCLUSÃO

Concluimos que improvisar é simples, não é preciso ser formado em música ou tocar algum instrumento musical, essa prática pode ser feita por qualquer pessoa, inclusive pelos alunos pequenos. No entanto, o professor deve sempre propor atividades em que o aluno treine sua capacidade de ouvir, estimule a atenção, trabalhe em conjunto e individualmente e use sua criatividade para criar e reproduzir diferentes sons, sejam esses sons de instrumentos musicais ou não.

### REFERÊNCIAS

- GAINZA, Violeta Hemsy. *La improvisacion musical*. Ed. *Ricordi*: Buenos Aires, 1986.
- NÁDIA, Sandra. *A música na educação infantil*. Disponível em: <http://profsandrandia.blogspot.com.br>. Acessado em 08/12/2013.
- GAINZA, Violeta Hemsy. *A improvisação musical como técnica pedagógica*. Disponível em <http://www.atravez.org.br>. Acessado em 08/12/2013.
- GOULART, Diana. *A improvisação na educação musical*. Disponível em <http://www.dianagoulart.com>. Acessado em 06/12/2013.
- FONSECA Dinho. *Entrevista sobre educação e música*, concedida à autora em 08/12/2013, Jundiaí, SP.
- FERNANDES, Jefferson. *O que é música, som e melodia?* Disponível em: [musicocristao.com](http://musicocristao.com). Acessado em 08/12/2013.

# Reflexões, Autonomia e Sociedade: Abrindo as Portas para uma Boa Educação

**Glauco Rodrigo Pereira Pinto**  
Faculdade Campo Limpo Paulista  
Rua Guatemala, 167, Jd. América  
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
(11) 4812 9400 glaucocdgluco@gmail.com

## RESUMO

Neste artigo tive a oportunidade de esclarecer e colocar em discussão um importante assunto, a Pedagogia e seus elementos, dentro e fora da sala. Tendo em vista como uma melhoria no processo de aprendizagem. Tive o auxílio da obra “Pedagogia da Autonomia” Do autor Paulo Freire, mas os outros conteúdos sobre avaliação foram marcantes para o objetivo deste trabalho, contando assim com um vasto campo de idéias e visões diferenciadas. É com exatidão que lhes informo que, com acréscimo das idéias freirianas foi esclarecedor e entusiasmante, quando me refiro a conclusão deste artigo. O objetivo da discussão e do trabalho por si, foi, tem sido e vai ser a melhoria na “prática” das condições do aluno, professor e sociedade e de uma forma geral. Colocar na prática todas as idéias, propostas, e objetivos propostos neste artigo é quase impossível. Mas, com certeza todos nós vamos nos deparar e enfrentar “situações educacionais”, colocando assim em “xeque” o objetivo central do artigo.

## Palavras chave

Reflexão, ensino e aprendizagem, conhecimento.

## ABSTRACT

In this article I had the opportunity to clarify and put in an important discussion topic, Pedagogy and its elements, inside and outside the classroom. Considering as an improvement in the learning process. I had the help of the book "Pedagogia da Autonomia" From the author Paulo Freire, and then you have a wide range of ideas and different visions. It accurately they report that, with an increase of ideas Freirianan as enlightening and exciting, when I refer to the conclusion of this article. The purpose of the discussion and the work itself, was, has been and will be to improve the "practice" of the conditions of the student, and teacher and society in general. Put in practice all the ideas, proposals and objectives proposed in this article is almost impossible. But for sure we will all find ourselves and face "educational situations," thus creating "check" the central aim of the article.

## Keywords

Reflection, learning and teaching knowledge.

## 1. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem o intuito de esclarecer e suscitar comportamentos, problematizações, dúvidas apontadas pela leitura e a interpretação do livro “Pedagogia da Autonomia”. O interesse da obra é colocar em discussão os métodos da prática educativo-progressista, trazendo autonomia do educador, trazendo esclarecimentos ao aluno, professor, sociedade e filosoficamente a vida.

## 2. EXPERIÊNCIA: PONTOS PARA REFLEXÃO.

Neste estudo acompanharemos os objetivos claros para uma educação, formação e construção de alguns saberes fundamentais. Onde serão citados com clareza e exatidão, de uma temática crucial e de total relevância com o assunto posto em discussão.

Tive a oportunidade de ler e analisar alguns pontos, citações e comentários que me chamaram a atenção para a conclusão deste estudo. A busca pelo saber, como adquirir e disseminar essa proposta, juntamente com a experiência, nos traz a outro plano. Quando Freire nos traz a idéia do “ato de cozinhar” e a “A prática de velejar coloca a necessidade de saberes fundantes” (Freire, 2002, p.11). São exemplos que são citados como prática educativo-progressista ressaltando a importância da prática e, colocando em segundo plano a teoria, mas sem tirar sua importância, importância essa que o mesmo ressalta, dizendo que ‘a teoria de nada vale sem a prática’.

## 3. A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO.

A reflexão crítica sobre a prática se tornar uma exigência da relação teoria/prática sem a qual a teoria pode virar um contexto inválido e a prática, ativismo. Isso acontece como um ciclo.

A Proposta nos coloca em discussão, interpretação e o modo errado com que lidamos com o ensino, professor, aluno, instituição e relações sociais, no sentido de criação e não de transferência. “Ensinar não é transferir conhecimento, mais criar as possibilidades para sua produção ou sua construção.” (Freire, 2002, p.12).

O conhecimento não é transferido como um “presente”, e sim um método de mostrar o caminho de como chegar ao presente. A capacidade de ensinar traz consigo

competências, onde o formador tende ter o diferencial, na atuação sobre o “corpo indeciso e acomodado”. O educador aprende com os seus ensinamentos, a prática progressista permite isso. Feita de uma forma com que o objetivo central seja o compartilhamento de idéias para estimulação do conhecimento, uma “fábrica de sonhos”.

“Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender”, (Freire, 2002, p.12). O que é transferível aqui não é o conhecimento e sim a forma de estimular sua produção, dar condições para que isso aconteça.

#### 4. O AUTORITARISMO E O SER SOCIAL.

“O autoritarismo é um dos principais, se não for o principal erro cometido em uma sala de aula.” Ao que tudo indica, essa frase explica a forma de postura entre formador-formando e formando-formador. Isso significa que não há diálogo, e sem o mesmo não há condições para busca central, que é o dá “transferências mútuas de condições para o saber”.

Quando existe o ato de autoritarismo, isso quer dizer “quem manda aqui? e com quem pensa que está falando?”, não é possível manter uma sintonia do aprendizado. Sem a “comunicação + abertura = caminhos para a busca do saber”, não haverá progresso educativo. Enquanto houver o professor autoritário a educação será um “bote sem remos”, a educação progressista não terá chance alguma.

É importante ressaltar o “ser social”, na qual não pode haver separação entre aluno, cidadão e relações sociais, sempre estarão interligados. Em “Ensinar exige respeito aos saberes dos educandos” Freire nos trás o seguinte pensamento: “Porque não aproveitar a experiência que tem os alunos de viver em áreas da cidade descuidadas pelo poder público para discutir, por exemplo a poluição dos riachos e dos córregos e os baixos níveis de bem estar das populações, os lixões e os riscos que oferecem a saúde das gentes”(Freire, 2002, p.16). Isso é claro e lúcido, a educação, objetivos, reações, importâncias e modificações trazem as relações que se dão através do social e não do burocrático e patético jeito de pensar arcaico.

#### 5. INTERAÇÃO E PRÁTICA: A CHAVE PARA UMA BOA EDUCAÇÃO.

Essas relações sociais estão enraizadas no corpo docente, no educador, aluno, na atuação humana e em tudo que faz parte desse contexto histórico, a nossa vida.

Com a definição de que, a humanidade, “homens e mulheres” são seres que necessitam totalmente da “interação”. Somos seres historicamente possíveis de ensinar, isso que dizer que não seríamos nada sem a comunicação, diálogo, por fim a interação.

Com a necessidade da interação temos como objetivo claro, o diálogo, como já havia citado. A linguagem nos trouxe, e nos colocou a um patamar acima dos animais. “Não há inteligibilidade que não seja comunicação e intercomunicação e que não se funde na dialogicidade” (Freire, 2002, p.21).

#### 6. AUTORIDADE E LIBERDADE: “A NECESSIDADE DA AUTONOMIA”.

O educador não irá conseguir estabelecer contato “cultural-social”, se não demonstrar ao aluno a diferença entre: autoridade e autoritarismo, liberdade e libertinagem e qualquer outra problematização vigente. Vejamos como um ponto de vista para a reflexão. É autoridade do professor cobrar a entrega dos trabalhos de acordo com os prazos estipulados. Não é um sinal de autoritarismo, e sim de autoridade, é cabível e de total responsabilidade do professor as datas e prazos para entrega de seus trabalhos. Na teoria freiriana e chamado de “princípios reguladores”. Não sendo uma exigência autoritária, mas uma forma de estipular com regras e definições a ordem educacional. Diferentemente de uma situação onde por exemplo, o aluno tem autonomia para se pronunciar, debater e expor suas idéias... Mas se encaixam exatamente com a proposta de educar.

Meu bom senso diz :

“Saber que eu devo respeito autonomia, a dignidade e a identidade do educando e, a prática, procurar a coerência com este saber, me leva e inapelavelmente à criação de algumas virtudes ou qualidades sem as quais aquele saber vira inautêntico, palavreado vazio e inoperante. De nada serve, a não ser para irritar o educando e desmoralizar o discurso hipócrita do educador, falar em democracia e liberdade mais impor ao educando a vontade de arrogante do mestre” (Freire, 2002, p.36).

Autoridade essa que consiste na atitude, as vezes até uma errônea dos pais em relação aos filhos, dos filhos em relação aos pais.

“Não podem nem devem omitir-se mas precisam saber e assumir, que o futuro de seus filhos é de seus filhos e não seus” (Freire, 2002, p.66). Acredito que com essas palavras, tenhamos uma visualização de que o fato dos pais sempre tomarem todas as decisões causa um conflito sobre o “eu educacional”, as vezes devemos apenas deixar acontecer para que eles tomem algumas decisões mesmo que, as conseqüências não sejam as esperadas. Mais que aprendam de forma supervisionada com seus próprios erros. Para que não acabe virando uma “cópia indefesa” de seus pais e da sociedade principalmente.

A precisão de autonomia filhos e pais, professor e aluno em relação a vivência e presença marcante em sua vida de acordo com o tempo, experiência e etapas vitais a serem desenvolvidas. “Ninguém é sujeito da autonomia de ninguém. Por outro lado, ninguém amadurece de repente, aos 25 anos. A gente vai amadurecendo todo dia ou não” (Freire, 2002, p.67).

O “vir a ser” necessita de responsabilidade e respeito à liberdade. Necessitando assim, de um processo como já foi dito, leva tempo. Sendo assim é necessário que o sujeito da autonomia tenha respeito por seu próprio tempo.

Pensamentos sociais:

“O negro é geneticamente inferior ao branco. É uma pena, mas é isso o que a ciência nos diz”.

“Em defesa da sua honra, o marido matou a mulher”.

“Você não precisa pensar. Vote em fulano, que pensa por você”.

“Você sabe com quem esta falando?”.

Tendo em vista essas frases, que são quase um “bordão social”, somos frutos de uma espécie de “alienação cultural” que nos mostra uma educação desprovida de argumentos críticos, culturais e principalmente de interação social. A criticidade é algo marcante para todos nós, formar críticos que tenham ideologias e pensamentos revolucionários, é um trabalho árduo. Existem algumas técnicas para que isso aconteça, a curiosidade é um exemplo lúcido. “É preciso, por outro lado, reinsistir em que, a matriz do “pensar ingênuo” é benéfico, este pensamento se torna totalmente contraditório ao pensar crítico e a curiosidade fundamental, característica do fenômeno vital. O crítico tem de ser curioso, pois a curiosidade fomentará a sua criticidade perante o “espelho intelectual”.

## 7. AVALIAÇÃO: UM PROCESSO HISTÓRICO.

Temos um início complicado perante a história... que nos traz e faz a pensar “como chegamos a isso?” É claro que tudo e todas relações humanas obtemos um: começo, meio, e fim. Isso faz parte da seleção natural e de seus costumes perante seu meio de vida, neste caso tentarei mostrar um “geral” da situação. Assim a História nos explica esse começo, é consequente pensarmos que o exame é algo que demonstra toda ação educativa, no seu âmbito político, ele foi um instrumento criado pela burocracia chinesa para selecionar, entre os sujeitos do sexo masculino, aqueles que seriam admitidos no serviço público. Temos que analisar que esse método foi criado na China para outro tipo de avaliação, um método arcaico, mais tarde seria adotado juntamente com outro no Brasil. “Especialmente na França, a avaliação começou a adquirir forte significado político e a produzir efeitos sociais de grande importância. Por seu caráter público, que exigia objetividade e transparência, a avaliação começou a ser feita através de testes escritos. Essa condição consolidou-a como medida para efeito de seleção e de legitimação.” (Cunha, 2005, p.147) tendo em vista estes dois aspectos e relatos históricos, conseguimos saber a origem e a causa da avaliação. O sistema usado hoje no Brasil vem de um mesclado da avaliação chinesa e da avaliação francesa. A grande pergunta é: Quando teremos um tipo de avaliação brasileira. Que tenhamos erros e acertos, mas basta ser identidade... buscarmos soluções para nossos problemas através de nossos ideais, buscar nosso saber em nossa cultura que nos foi roubada. Quais serão os atributos para uma boa avaliação? Essa é uma discussão muito antiga, que nos traz historicamente muitas posições e visões diferentes. Ideais políticos e

valores que não tem nada a ver com o fator educação. Financiamentos e a “imagem do Brasil La fora” contribuíram para este modo de avaliar que temos a disposição hoje. Esse foi o método adotado pelo governo brasileiro que, assumiu com os grupos de financiamentos internacionais, como no caso do BIRD ou Banco Mundial, que interferem bruscamente nas decisões partidárias da educação brasileira. Isso nos dá uma idéia de como somos influenciados através desses interesses e relações de poder. Logicamente que isso não influencia somente na educação, mas também nas relações humanas e em, seu cotidiano. As modificações e o desempenho de avaliação eram colocados como uma “garantia de sucesso” para empréstimos e investimentos para o país. “As agências financiadoras querem saber da rentabilidade dos fundos aplicados, expressos na eficiência e na eficácia dos sistemas educacionais, com ênfase no alcance dos padrões de desempenho para adequação do país no cenário internacional.” (Cunha, 2005, p.145).

## 8. AVALIAÇÃO: QUAL SERÁ O CAMINHO?

Tenho a certeza de que: professores, alunos e demais já se fizeram essa mesma pergunta. Quando nos aprofundamos na problematização deste assunto, nos fazemos mil perguntas a mais, tentando achar uma alternativa para resolver esta incógnita. As responsabilidades cabíveis a este assunto coloca em discussão a seguinte frase: “De onde começar?” partindo deste pressuposto analisar o que de bom seria ser avaliado, começo, objetivo e alcance dessa meta, “envolver o educando no processo avaliativo e entender sua percepção sobre o ato de avaliar é o primeiro passo para realizar uma avaliação aliada à aprendizagem do aluno e que certamente servirá de auxílio para melhorar a prática na sala de aula.” (Brito & Lordelo, 2007, p.02). Vimos que, aprender cabe ao educador e ao educando, desta forma, saber o que o aluno pensa e como e se expressa são tarefas primordiais para um início glorioso. Claro que cuidar seria pouco, se tratando de um assunto delicado e que acarretaria em um processo social. O problema central não o “como fazer?” e sim primeiramente estudar as partes para se chegar a um bom senso. Cabe aos nós professores e alunos um processo dentro e fora de sala, não somente para se avaliar a capacidade do aluno em si, mas, para se ter um parâmetro social do perfil do mesmo. “Apesar de alunos e professores universitários em geral estarem submetidos as mudanças no campo educacional, à avaliação interna e externa, poucos se dispõem a parar para discutir, refletir e analisar as implicações, por exemplo, da avaliação na constituição das relações professor/aluno na universidade, preparando-se para enfrentar os problemas que ela envolve e promove.” (Chaves, Sandramara M, 2003, p.03). Sendo assim temos que interagir de maneira que, os objetivos sejam encaixados e, se torne alvo de uma só busca à avaliação de uma forma geral. “O professor cumpre as exigências legais da instituição – dar aulas, avaliar e atribuir notas. O aluno, na maioria das vezes, mais preocupado em passar na disciplina, em conseguir notas, do

que com qualidade da sua formação profissional, submete-se passivamente a esse ritual.” (Chaves, Sandramara M, 2003, p.04). Isso é claro, sem saber ao certo o “por que” Disso tudo, o interesse do aluno conta muito. Suas idéias tende a ser manifestadas, para que, claramente o processo sofra alterações para sua melhoria, uma busca interminável para uma formação adequada e promissora para o formador e o formando. A bastante a comentar sobre a atitude perante o assunto, falando sobre aluno, professor e instituição. O aluno nem sempre sabe como, por quê? E para que? a avaliação agrega a sua vida, tendo assim que haver um esclarecimento cabível ao mesmo. O professor muitas das vezes não sabe como se impor perante o aluno, o que acontece com aluno também. Atitudes passadas que são conhecidas mais como “rituais” que prejudica todo o processo avaliativo. No caso da instituição, não há dialogo e interação com as duas partes, formando assim uma opinião muito negativa sobre a avaliação, onde deveria ter um efeito contrario. “O papel do avaliador é de negociador, por meio de um processo de comunicação, que define previamente os critérios, tem que envolver os diversos segmentos interessados no objeto que esta sendo avaliado e no precisa divulgar os resultados obtidos, alem de disseminar os resultados para que os mesmos tenham efeito em toda a comunidade envolvida.” (Brito & Lordelo, 2007, p.04). Interagir com essa forma de pensar, tentar avaliar o “novo” que não foi visto mas, isso é importante tanto quanto avaliar o que já foi visto, pois “o obvio nem sempre é tão obvio” isso quer dizer que as vezes passamos por um método que já foi visto e revisto, um método sem utilidade para alguns. Mas que se analisando com detalhes possa vir a ser usado de forma benéfica para avaliar. Mudar a cabeça eu não digo mas, colocar a sua disposição idéias onde ele pode optar em recebê-las ou não. “Refletir sobre o ato de avaliar é uma oportunidade de mudança de postura frente a uma prática avaliativa que muitas vezes tem como principal objetivo medir o conhecimento dos alunos. Assim entender essa etapa da educação como possibilidade de melhorar a didática na sala de aula e como aliada do ensino-aprendizagem é essencial para transformar o cenário de uma avaliação que tem como finalidade, exclusivamente, fundamental aprovar ou reprovar.” (Brito & Lordelo, 2007 p.13). Tentando modificar e buscar uma melhoria para fim de suscitar uma nova forma de avaliar o aluno em todos os parâmetros. Assim nos ajudaremos a conquistar um vitoria a favor da educação. Onde a razão para tudo isso e mostrar ao aluno onde ele acertou e errou, mas nunca esquecer de mencionar onde ele pode melhorar, não para não errar mais e sim aprender a lidar com erros, acertos e aprendizagem em suma.

### 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.

A intenção deste trabalho é: fornecer atributos para prática educativa seja eles formadores ou formandos, com objetivos bem especificados, objetivos estes que com

certeza nos trazem ao campo de esclarecimentos educacionais, políticos, religiosos e principalmente sociais.

Viajando por dentro da pedagogia, pude enxergar algumas condições de nosso dia-a-dia que são tão explicitas mais que por um motivo “robótico alienado “ não tive a chance de conhecer algumas obras como o livro “Pedagogia da Autonomia”. Um livro filosófico e abundante no sentido da vida, os ensinamentos de Paulo Freire não abastecem somente o espírito educacional, e sim é uma breve viagem histórica sobre teorias, fatos e vivencias da humanidade. São “homens e mulheres em seu ciclo vital. Vivemos, sobrevivemos mais principalmente, nunca deixe de lutar por seus sonhos. Com certeza os princípios da educação libertadora são: Autonomia do ser, a educação como forma de aprendizado socialmente encaixado em nossas vidas. Os argumentos citados aqui como a explicação da autonomia que se da, desde cedo através dos pais, da escola, educador e principalmente de seus “nichos sociais” a principal lição que “Pedagogia da Autonomia” me trouxe foram exatamente as lições sociais que influenciam totalmente a capacidade filosófica, visionaria e intelectual de todos com a capacidade da interação social. Isso foi importante para que, houvesse uma concepção diferenciada de como lidar com, alunos, professores e a Pedagogia de uma forma geral. já no tema avaliação tive uma grande ajuda de dois autores que, esclareceram a minha mente com suas idéias, tornando o processo mais prazeroso, Cristiane Santos Brito-UFBA e José Aalbertino de Carvalho Lordelo-UFBA, no trabalho “Avaliação da Aprendizagem no Ensino Superior: Uma Visão do Aluno.” Com Sandramara Chaves-UFBA com o trabalho “Avaliação da Aprendizagem no Ensino Superior: Realidade, complexidade e Possibilidade.” E Maria Isabel da Cunha com o trabalho “Formatos Avaliativos e Concepções de Docência.”

### REFERENCIAS.

Brito, Cristiane Santos & Lordelo, José Albertino de Carvalho. Avaliação da Aprendizagem no Ensino Superior: uma Visão do Aluno. UFBA, Bahia, 2007.

Freire, Paulo. Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários á Prática Educativa. São Paulo: Ega, 2006.

Cunha, Maria Isabel da. Formatos Avaliativos e Concepções de Docência. São Paulo: Autores Associados, 2005.

Chaves, Sandramara M. Avaliação da Aprendizagem no Ensino Superior: Realidade, Complexidade e Possibilidade. UFG, 2003.

# Política e Educação: Jean Chesneaux e a doutrinação no ensino de História

**Gustavo Costa Santos** Faculdade  
Campo Limpo Paulista Rua  
Guatemala, 167, Jd. América  
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
(11) 4812 9400 tavocsantos@gmail.com

**Oziel Roberto Rodrigues**  
Faculdade Campo Limpo Paulista  
Rua Guatemala, 167, Jd. América  
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
(11) 4812 9400 ozielkaleo@bol.com.br

## RESUMO

Neste artigo descrevemos uma análise feita das ideias de Jean Chesneaux a respeito do ensino de História, ideias essas que corroboram a revolução cultural proposta por Antonio Gramsci para implementação do socialismo, cujo objetivo é instrumentalizar o ensino de História para fins políticos e ideológicos, retirando do aluno a autonomia do aprendizado, doutrinando-o a uma única visão da História. Dentro de uma abordagem brasileira sobre o tema, o presente trabalho recorre ao período do pós-militarismo, iniciado na década de 80, com a redemocratização, período em que houve uma grande concentração de intelectuais socialistas-marxistas nos diversos campos socioculturais do país.

## Palavras-chave

História, educação, política, ensino, doutrinação, ideologia, socialismo.

## ABSTRACT

In this article we describe an analysis of the ideas of Jean Chesneaux about the teaching of history, these ideas that corroborate the cultural revolution proposed by Antonio Gramsci to an implementation of socialism, resulting in a instrumentalisation of history teaching for political and ideological removing student's learning autonomy, becoming indoctrinated by a single vision of history. Within a Brazilian approach on the subject, this paper refers to the period of militarism post, started in the 80s, with the return to democracy, a period in which there was a large concentration of socialist-Marxist intellectuals in different socio-cultural fields of the country.

## Keywords

History, education, politics, education, indoctrination, ideology, socialism.

## 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo mostrar as consequências, no processo de ensino-aprendizagem da disciplina História, de se fazer uso de uma única via historiográfica como elemento constitutivo para a construção de uma identidade cultural, a partir de uma análise das ideias do historiador Jean Chesneaux, evidenciando o uso preponderante de uma historiografia limitada para construção de um momento histórico, negligenciando fatos importantes para que se adequem à ideologia adotada na análise.

O presente projeto de pesquisa baseou-se no método analítico bibliográfico: antes de se fazer uma análise das ideias do autor abordado, fez-se necessário um aprofundamento a respeito do conceito de doutrinação, recorrendo ao autor Olivier Reboul (1980).

A partir das ideias de Jean Chesneaux (1995), foi necessária uma análise do marxismo e, para isso, recorreu-se a André Pietri (1969) e a Antonio Gramsci (1982).

Partindo da problemática de que se é possível manter o objeto de estudo da História íntegro ao se usar a metodologia idealizada pelo autor abordado, tendo como hipótese a ideia de que, para a compreensão da História, faz-se necessária uma visão de mundo embasada em uma determinada filosofia; uma vez fechada a História em uma única via, o juízo que se faz dos fatos e a compreensão da sociedade e seu comportamento está associada à filosofia que embasa essa linha historiográfica. A adoção de tal teoria levará a formação de uma identidade cultural que, dentro do ideal gramsciano, acarretará na revolução cultural. Fazendo-se ausente a pluralidade de ideias, dogmatizando-se, assim, a via idealizada, constituir-se-á, então, a doutrinação.

Após o militarismo, no Brasil, o que se nota, em uma forma de contra-ataque, é que o conceito de ensino que temos é de caráter revolucionário. Enquanto a política dos militares

visava o combate armado de grupos revolucionários, o campo intelectual ficou aberto para a esquerda, ocupando os principais postos das instituições culturais, educacionais e editoriais (CARVALHO, 2012). Já durante o militarismo brasileiro, a mudança de conceito educacional era trabalhada por esses grupos, com as chamadas escolas vocacionais. Entende-se que é através da escola que se consegue chegar à revolução cultural proposta por Gramsci. Em vez da luta armada e do uso do totalitarismo para se implantar o socialismo, temos a escola, que condiciona a pessoa desde a primeira série do ensino básico com pedagogias próprias a isso.

Nas ciências humanas torna-se evidente a doutrinação, uma vez que, em sua maioria, a base teórica atualmente abordada partirá das ideias socialistas ou que lhes deram origem. O uso de filósofos, teóricos e abordagens historiográficas de viés marxista já se inicia na formação dos futuros profissionais, com a opção por autores dessa linha de pensamento na bibliografia, palestras e cursos de extensão no mesmo diapasão.

Ainda que muitas instituições de ensino superior e até mesmo os programas de ensino do governo puguem pluralidade de ideias, essa condição não é efetivamente aplicada. Quando existe a exposição de uma ideia oposta à já apresentada, ela é feita de maneira pejorativa e preconceituosa, sem embasamento bibliográfico para justificar as afirmações. Fica evidente a tentativa de *revisionar* a história e seus conceitos a ponto de que ela mesma se torne propícia à abordagem do socialismo como algo bom e louvável, sendo sua história livre de erros e sempre levando em conta seu humanismo e preocupação pelos mais necessitados. Omitindo os fatos e alterando informações e conceitos, o doutrinador cria uma ideia de passado paralelo ao real, e manipulando as informações e o pensamento dos alunos, condiciona o pensamento à ideologia a ser transmitida.

A doutrinação ideológica não é uma ação diretamente do professor, mas inicia-se com a produção dos materiais elaborados, fornecidos e/ou recomendados pelo governo para os professores. Antes mesmo de se tornar professor, a formação universitária tendenciosa à visão marxista da história já condiciona o universitário que, ainda que não tenha parte com tal linha de pensamento, sofre no ambiente acadêmico com a doutrinação por não promover a pluralidade de ideias e conceitos. Mesmo não havendo por parte do professor o objetivo direto de doutrinação ele participa da ação ao reproduzir um conteúdo tendencioso adquirido por meio da formação universitária, reafirmada com os materiais fornecidos pelo governo atual, que vão de suporte ao ensino às avaliações de nível de desempenho, onde o objetivo é condicionar o pensamento a uma única corrente, ponto de vista e visão de mundo.

Formando, assim, a identidade cultural do povo, o Estado torna-se a consciência do indivíduo, que, sendo privado da sua cultura familiar, uma vez que é obrigado a frequentar

ao menos as instituições de ensino público e ficando as instituições privadas regulamentadas por um órgão do governo – não havendo hoje a possibilidade de escolha dos pais pela educação doméstica –, passa a ser moldado conforme a ideologia estatal. Os costumes e a educação passam a ser algo privado, praticado em casa, enquanto na vida em sociedade quem dita a moral é o Estado.

Pegando como exemplo a criança que está a iniciar os estudos básicos, já em contato com as ideologias aqui citadas, com o tempo, ela passa a assimilar mais as novas ideias que foram moldadas pela escola do que a cultura familiar, principalmente se dentro desse ambiente familiar existir problemas quanto a identidade cultural e falta de interesse dos pais quanto ao aprendizado da criança. Mesmo as famílias que têm uma estrutura afetiva fortalecida, no passado, foram moldadas na escola por essas mesmas ideologias, fator que pouco pesará quanto a um questionamento das ideias transmitidas em sala de aula.

## 2. A DOUTRINAÇÃO

Antes de entrarmos diretamente nas ideias de Chesneaux, é necessário conceituar o que dele é nosso objeto de estudo: a doutrinação, utilizando os dois pressupostos fundamentais para o desenvolvimento da terminologia doutrinação.

1) *Uma reflexão do ensino.* Através da reflexão do ensino levanta-se o problema em relação à doutrinação, que será definida a partir de uma doutrina (REBOUL, 1980). Assim, o que determina o que é doutrinação é uma outra doutrina, que não pode ser passível de doutrinação. Ao categorizar Chesneaux dentro de uma linha doutrinadora, fazemos isso segundo uma outra doutrina, que tem como postulado o ensino verdadeiro, mas que não permite alienar em favorecimento de suas ideias. Chesneaux, ao partir de uma leitura que tem como prerrogativa a *desalienação* (CHESNEAUX, 1995), se torna alienante, uma vez que delimita o papel do professor e da ciência História, pois restringe esses dois elementos ao engajamento político.

Desse modo, o ensino de História só tem sentido se a realidade social for redesenhada, e isso se dá fundamentalmente através da ação política do professor e, conseqüentemente, do aluno, cujo papel só terá sentido dentro da ação política formada pelo professor. Assim, delimitando a matéria História, o professor e o aluno, a escola e seu ensino, também são delimitados por Chesneaux. Nesse sentido, ele passa a ser dogmático.

2) *O que é doutrinar?* Para Reoul, é necessário o levantamento de três abordagens indispensáveis para a compreensão do termo. A primeira é o caráter popular, em que o termo doutrinação restringe-se à violação de consciência. O segundo, de origem anglo-saxônica, considera o ensino e a doutrinação uma relação pessoal, individualista, e o cristianismo e o marxismo-leninista como doutrinações. O terceiro, tendo origem na revolução cultural gramsciana, ao invés de restringir a doutrinação no campo individual, propõe que essa se dá em nível institucional, sendo a escola um instrumento de doutrinação

e a denúncia na esfera política. Verifica-se nessa última corrente que não há distinção de ensino e doutrinação, pois considera-se a escola, e qualquer outra instituição, um aparelho ideológico da classe dominante.

Portanto, a distinção que se faz entre doutrinação e ensino é espontânea. Desse modo, tendemos a ver erroneamente na doutrinação o ensino de uma doutrina que não é nossa e nos perturba (REBOUL, 1980). Nesse sentido, a doutrinação se define como a aplicação de uma doutrina, daquele que é contrário a uma outra doutrina, sobre essa última.

Consideramos assim que ensino não evoca doutrinação, mas que a doutrinação ocorre do *modus operandi* do ensino. Assim, ao abordar a temática doutrinação, refletimos a cerca da metodologia e da práxis do ensino.

### 3. O ENSINO DOUTRINADOR

Definimos o ensino doutrinator como anti-ensino e, sendo esse ensino uma doutrina, passa a ser também uma anti-doutrina. Sendo o ensino a promoção do conhecimento e esse conhecimento organizado em várias correntes e vertentes de pensamentos, a aplicação do ensino que restringe o pleno ensino termina por negar o próprio ensino. Desse modo, a doutrina, que faz parte desse anti-ensino, ao não se comprometer com o pleno ensino, passa a ser anti-doutrina, no momento em que se metamorfoseia em *desensino*. Esse fenômeno ocorre pois a existência da anti-doutrina é concebida pela obscuração do todo com o objetivo de iluminar o particular.

Todo o *modus operandi* de ensino que apresenta uma única vertente; que nega os fatos em detrimento de uma ideologia; que estabelece juízo de valor sobre o objeto de ensino; que se mostra dogmático ao não abrir espaço para as outras correntes de pensamentos que se contrapõem a sua; que dissemina o ódio; que não permite ao aluno pensar por si mesmo; que faz a escolha do conteúdo de forma arbitrária a não permitir a pluralidade; e que imprimir a doutrina pela violência, é caracterizado como doutrinação (idem) e, assim, o desensino.

Os pontos categorizados acima serão externalizados na práxis docente, quando, com o intuito de doutrinar, o professor recorre a propaganda política como elemento norteador da matriz curricular (não estamos dizendo aqui que o professor deve se limitar ao conteúdo da matéria, pois quando isso ocorre, não há livre-pensar, mas a crítica se dá ao modo como é usada essa abordagem, recorrendo a temas fora do conteúdo, sendo ela o centro da aula, condicionando o tema); o uso de autores que justifiquem a ideologia do doutrinator em temas polêmicos e controversos, não aceitando que outros autores, de pensamento contrário possam ter alguma razão; ensinar sem a preocupação da assimilação e compreensão da matéria por parte do aluno, tendo como consequência a ausência de discussão, gerando passividade perante a crítica; encaminhar os debates e explicações dentro de uma única linha de pensamento; e quando o papel de

transmissor do conhecimento passa a ser de *proselitor*, tanto no campo político, quanto no campo moral e religioso (RAZZO, 2009):

*Toda ideologia é nesse sentido uma profecia autorrealizável: ela visa criar as próprias condições sociais e psicológicas que lhe darão retroativamente uma aparência de veracidade* (CARVALHO, 2007, p.1).

### 4. SIMILARIDADE ENTRE ENSINO E DOUTRINAÇÃO

Na categorização que fizemos no texto anterior, de forma sintética, delimitando a terminologia da doutrinação, percebe-se uma espécie de concubinato entre o termo em apreço com o vocábulo ensino, portanto não havendo dicotomia entre as duas instâncias, pois os casos elucidados para conceituar o termo doutrinação referem-se a certa maneira de ensinar. Desse modo, se eliminarmos o ensino, a doutrinação desaparece. Neste sentido, a nossa análise debruça-se sob este horizonte, tendo como eixo sistêmico secundário a doutrinação, que não pode ser confundida na sua plenitude com a propaganda e condicionamento. Esses vocábulos, embora tratem de manipulação psíquica, apresentam distinções com relação ao termo doutrinação. São elas:

*A propaganda se dirige às massas para delas obter ação imediata a curto prazo [...]. A doutrinação visa, antes do mais, a crença e se dirige pois a um só ou um número restrito de indivíduos para resultado a longo prazo* (REBOUL, 1980, p.15).

O autor referenciado aponta que o papel da propaganda não é o de educar, mas sim o de mobilizar. Para isto ser realizável, utilizar-se-á muitas vezes das crenças como instrumento de ação, com a finalidade diretiva das massas. Assim, não podemos descartar a grande possibilidade de a propaganda tornar-se doutrinação, e esta só pode ser eficaz quando faz uso da doutrinação já existente para prolongar-se.

O condicionamento apresenta certa sinonímia com relação ao termo doutrinação. Isto é evidente, mas há denotações diversas do vocábulo *condicionamento*, que dão sentidos diferentes da doutrinação. Neste sentido, podemos mostrar uma delas, designando condicionamento como inculcação de um hábito, sem que neste particular intervenha a inteligência. Exemplificação:

*[...] William James conta de um velho soldado que levava uma refeição e se pôs em sentido à voz de um oficial, e deixou cair a bandeja. O hábito*

*resultante do adestramento não passa de reflexo condicionado, inteiramente cego. O soldado, entretanto, muito bem adestrado, não estava doutrinado, pois podia perceber o que lhe acontecia; a crença não estava modificada. O adestramento é para a conduta o que a doutrinação é para o pensamento* (REBOUL, 1980, p.18).

A partir desta conjuntura analítica, consideramos a doutrinação como uma forma de ensino, por fazer uso do poder de autoridade que se assenta a partir de valores exteriores, por contar com o respaldo de uma instituição e, nesse sentido, estará fundamentada em métodos pedagógicos, que demonstraram uma certa racionalidade para aqueles que estarão sujeitos a doutrinação. Estas são, portanto, as semelhanças entre doutrinação e ensino.

### 5. A NEUTRALIDADE NO ENSINO

Como exposto mais acima, a doutrinação depreende do ensino e, nesse sentido, há na doutrinação a intenção de doutrinar, pois se caracteriza como um ato em si mesmo.

Porém, o ensino em si não é doutrinador e sim o seu *modus operandi*. A partir disso, questiona-se a possibilidade de neutralidade do ensino.

Quando abordamos o termo neutralidade, estamos longe de adotar o pensamento positivista a respeito do termo, ou ainda, adentrar em questões como o problema da verdade e a teoria do conhecimento. A neutralidade aqui se caracteriza pelo ato de ensinar sem ser doutrinário, ou, adotando um melhor termo, a honestidade intelectual.

Para tal análise, é necessário, primeiramente, refletirmos a relação ensino-professor-doutrina: sendo a doutrinação o resultado do *modus operandi* do ensino pelo professor, podemos dividir esse último em três grupos, sendo o primeiro o doutrinador ativo, que tem a intenção de doutrinar e para isso concebe, de modo premeditado, a transmissão do ensino de forma tendenciosa e dogmática à sua visão de mundo; o segundo é o doutrinador passivo, que foi e é vítima do primeiro e tudo o que realiza no processo de ensino-aprendizagem é de maneira espontânea, acreditando estar fazendo o certo, porém segundo a visão de mundo daquele que o doutrinou; e o terceiro vem a ser aquele que, partindo do princípio de neutralidade, a qual se resume em honestidade intelectual, tenta não ser tendencioso e dogmático, proporcionando o ensino de maneira a não fazer juízo de valores quanto a temas que, particularmente, possam ir contra seus valores, proporcionando a visão de mais de uma linha de pensamento, de modo que, para expô-las aos alunos, passa a estudá-las, fazendo que com que exista um maior domínio do conhecimento a ser passado, diminuindo os preconceitos em relação às diversas correntes de pensamento científico (no nosso caso, a História), promovendo não só a pluralidade de ideias, mas também o princípio de

honestidade intelectual. Assim, tanto o professor quanto, posteriormente, os alunos, não tem como objetivo a defesa daquilo que lhe agrada, mas aquilo que corrobora a verdade histórica.

### 6. CHESNEAUX, A REVOLUÇÃO CULTURAL DE GRAMSCI E O PROFESSOR ENQUANTO DOUTRINADOR

O livro *Devemos fazer tábula rasa do passado?*, de Jean Chesneaux, debruça-se sobre o papel da história e do historiador. No capítulo oito, intitulado *As armadilhas do quadripartismo histórico*, aponta que a sistematização da história universal organizada em quatro períodos (História Antiga, Medieval, Moderna e Contemporânea) sob moldes enrijecidos e acabados, desempenha funções pedagógicas, institucional, intelectual, ideológica e política, que relegam o papel da história a instrumento da classe dominante.

*Esse quadripartismo cumpre certo número de funções precisas, ao mesmo tempo no nível das instituições universitárias e no nível da ideologia. Desempenha o papel de um verdadeiro aparelho ideológico de Estado* (CHESNEAUX, 1995, p.93).

Neste trecho, o autor reduz a escola ao destino de reprodutora da divisão da sociedade em classes e integradora dos indivíduos no sistema, por utilizar o modelo quadripartite como elemento fundante para elaboração de obras literárias feitas por acadêmicos registrados sob estas quatro seções, que desencadearão na produção de manuais escolares. Neste sentido, denuncia a doutrinação que se dá na esfera política, traçando um caminho transformador em que a escola seja instrumentalizada ideologicamente contra a classe dominante. Este caso configura-se doutrinação, pois a abordagem de Chesneaux mostra-se claramente partidária e, neste sentido, faz-se necessário aviltar a luta de classes através da politização da escola por meio de intelectuais orgânicos, que terão como objetivo despertar a consciência proletária para acelerar a síntese, pois sem ela a luta seria perpétua. Portanto, da luta surge uma ideia elevada que reconcilia os contrários. Este mecanismo dialético filosófico, para sobreviver, terá que fazer permanentemente apologia da guerra.

*O quadripartismo tem como resultado privilegiar o papel do Ocidente na história do mundo e reduzir quantitativa e qualitativamente o lugar dos povos não europeus na evolução universal. Por esta razão, faz parte do aparelho intelectual do imperialismo. As categorias básicas do quadripartismo têm uma função ideológica específica, enraízam no passado certo número de*

*valores culturais essenciais para a burguesia dirigente* (CHESNEAUX, 1995, p.95).

*difundir uma concepção mais moderna [...]* (GRAMSCI, 1982, p. 130).

O autor sugere que a saída para esta estrutura enrijecida do quadripartismo não se encontra no discurso de uma história universal sobre os moldes dos modos de produção, mas sim na inversão da relação passado/presente que terá como característica afirmar como princípio o primado do presente sobre o passado. Neste sentido, a reflexão histórica é regressiva, pois funciona a partir do presente. Assim, o recuo que se faz ao passado não é apenas para compreender o presente, mas é, em última instância, para transformá-lo, restringindo o papel do professor à ação política, de modo que os conteúdos convirjam para este fim, limitando o ensino de história a uma única corrente possível.

Ao passo que Chesneaux prioriza o presente para entender o passado, o objetivo final do uso da História já não passa a ser a compreensão, mas sua mudança pelo presente. A mudança proposta corrobora para o fim do sistema quadripartite, mas esse fim não está na relação do sistema com a teoria da História, mas sim com relação à cultura e aos valores ocidentais. Desse modo, ao partir do presente, tais valores, rotulados pejorativamente como tradicionais, passam a ser questionados ao passo que se faz o recuo histórico, com o intuito de, no presente, mudar tal concepção de mundo.

*Se o presente tem primazia sobre o passado é porque apenas o presente impõe e permite mudar o mundo* (CHESNEAUX, 1995, p.62).

*A síntese do pensamento gramsciano está expressa no Caderno 13, volume 3 da edição brasileira. Trata-se de notas sobre o pensador florentino Nicolau Maquiavel (1469-1527), aquele de O Príncipe. Para Gramsci, o príncipe moderno (de sua época) era um partido político. Leia: "O moderno Príncipe, desenvolvendo-se, subverte todo o sistema de relações intelectuais e morais, uma vez que seu desenvolvimento significa (...) que todo ato é concebido como útil ou prejudicial, como virtuoso ou criminoso, somente na medida em que tem como ponto de referência o próprio moderno Príncipe (...). O Príncipe toma o lugar, nas consciências, da divindade ou do imperativo categórico, torna-se a base de um laicismo moderno e de uma completa laicização de toda a vida e de todas as relações de costume"* (AZEVEDO, 2008, p.1).

Diante do que vimos, a finalidade do conhecimento histórico reside na práxis ativa da luta, e por isso se faz necessário colocar o passado a serviço do presente para fins políticos. Desse modo, o que conta é o caráter operacional na relação passado/presente, onde as consequências podem ser aterradoras, pois, neste caso, trata-se de um ensino orientado que, em suma, terá que excluir aquilo que é contrário à sua doutrina. Este aspecto não pode promover a libertação das consciências e muito menos a desalienação. Estes fenômenos só ocorrerão através de uma abordagem historiográfica que não privilegia uma corrente em detrimento da outra e que, portanto, possibilita ao aluno fazer escolhas por si mesmo.

Os questionamentos feitos por Chesneaux acerca da concepção de mundo ocidental são pautados por uma outra visão de mundo, criando nos alunos uma homogeneidade quanto ao conceito do tema. Nisso, Chesneaux se aproxima mais uma vez de Gramsci, que, pela escola unitária, através do estágio chamado escola criadora, tem como objetivo expandir a personalidade do indivíduo, mas com consciência moral sólida e homogênea (GRAMSCI, 1982).

Gramsci, em sua idealização da escola unitária, propõe a promoção de uma nova concepção de mundo, colocando o Estado e a sociedade como elementos primordiais para essa nova concepção, porém tratando como folclóricas as concepções que diverjam da nova concepção a ser difundida. O “problema” da escola unitária se resume ao campo didático, de como aplicar a orientação pedagógica dogmática nos primeiros anos de estudo dos alunos (GRAMSCI, 1982).

## 7. O ENSINO VERDADEIRO

Chesneaux, ao questionar o sistema quadripartite da História – e assim, o processo histórico formador da cultura francesa e, posteriormente, ocidental – promovendo o *presentismo* histórico, a fim de romper com a cultura e valores ocidentais, alinha-se ao pensamento gramsciano a cerca do ensino.

*Se acuso alguém, de opinião diversa da minha, de doutrinar em lugar de ensinar, e ele me acusa da mesma coisa, é que temos, um e outro, um ponto comum: a mesma ideia do ensino, que nos serve de norma e permite opor ensinar (e a doutrinar). Este último termo não tem sentido a não ser que se admita que existe um ensino verdadeiro, mesmo que essa existência seja utópica ou inteiramente ideal* (REBOUL, 1980, p. 19).

*A escola, mediante o que ensina, luta contra o folclore, contra todas as sedimentações tradicionais de concepções do mundo, a fim de*

Levando-se em conta a análise dos três exemplos de professores feita anteriormente, surge a ideia de ensino verdadeiro, tendo como exemplo de sua aplicação o terceiro exemplo descrito.

O ensino verdadeiro é pautado por princípios que descrevemos abaixo:

*O servir: é o doar tudo o que se tem quanto conhecimento, e tudo quanto se possui no que diz respeito a valores. Nessa relação, não deve existir superioridade, pois aquele que educa se “inferioriza” – no sentido de doar-se, de servir — para que todos se tornem superiores. É servir ao aluno todo o conhecimento e não se servir do conhecimento para paixões próprias, como detenção de uma suposta superioridade. É não abrir espaço para a sujeição do discente pelo poder ensinante.*

Não havendo superioridade, o que resta como valor é a humildade, que se resume na frase do escolástico Hugo de São Vitor:

*O bom estudioso deve ser humilde e manso, afastado totalmente das preocupações vãs e dos ilícitos das volúpias, diligente e constante, para que aprenda com prazer de todos, nunca presuma de sua ciência, fuja dos autores de doutrinas perversas como o veneno, aprenda a refletir longamente sobre alguma coisa antes de julgá-la, não queira parecer douto, mas sê-lo, ame os ensinamentos aprendidos dos sábios e procure tê-los sempre diante dos olhos como espelho do seu próprio rosto. E se, por acaso, certas coisas mais obscuras não são admitidas por sua inteligência, o bom estudioso não prorrompa em impropérios, como se cresse que nada é bom a não ser aquilo que ele pode entender. Esta é a humildade da disciplina dos estudantes (HUGO DE SÃO VÍTOR, 2001, p. 159).*

*A pluralidade de ideias:* o aluno, no ensino verdadeiro, não é e nem pode ser privado do direito de pensar, e para que isso efetivamente aconteça, o conteúdo não pode vir a ser tendencioso de modo que fira os dois princípios: o de pluralidade de ideias e do livre pensar.

*(...) ouve todos com prazer, lê tudo, não despreza escrito algum, pessoa alguma, doutrina alguma. Pede indiferentemente de todos aquilo que vê estar-lhe faltando, nem leva em conta quanto sabe, mas quanto ignora (...)*

*Não considere vil conhecimento algum, portanto, porque todo conhecimento é bom. Se tiver tempo livre, não recuse de ao menos ler algum escrito. Se não lucra, também não perde nada, sobretudo*

*porque não há nenhum escrito que não contenha algo especial não encontrado alhures, algo que o diligente escrutador da palavra não possa se agarrar com tanta maior graça quanto mais é raro (HUGO DE SÃO VÍTOR, 2001, p. 157).*

Para elucidar o descrito acima, citamos aqui alguns exemplos de abordagens tendenciosas: não é raro presenciar um professor que, ao abordar temas como a Revolução Russa, para justificar sua ideologia, exclui a ditadura stalinista, seus campos de concentração e crimes contra a humanidade; também não raro, ao se falar da Revolução Francesa, omitir as atrocidades promovidas pelos jacobinos em nome da liberdade, igualdade e fraternidade; e a lista segue, como, ao se falar do processo colonial português no Brasil, e posteriormente, da escravidão, atribuir a Igreja Católica a escravidão de índios e negros, mesmo quando a mesma se pronunciava contra, de modo oficial; outro caso é a associação das igrejas cristãs alemãs ao nazismo, quando se tem as denominações tradicionais cristãs manifestando sua total condenação contra tal movimento.

Ao colocar as questões citadas acima, de forma alguma queremos negar quaisquer que forem os fatos provados a respeito de qualquer atrocidade cometida pelas vertentes cristãs, resultando em proselitismo, porém não se podem negar fatos que venham a por em xeque interpretações que corroboram determinada visão historiográfica. O problema de temas como esses é sua complexidade, uma vez que, retornando ao cristianismo, seja lá sua vertente, existe uma posição oficial e que nem sempre é seguida estritamente por seus membros, e a partir da desonestidade intelectual, a análise feita da história passa a ser homogênea, criando preconceitos e falsas verdades, ao invés de uma análise heterogênea de cada grupo e seu problema. O mesmo se aplica às análises de conflitos éticos, culturais e políticos.

A preocupação do ensino verdadeiro é dar a possibilidade ao aluno de acesso a várias leituras sobre determinado tema, seja lá qual for, dentro da matriz historiográfica. Dessa forma, constitui-se o único caminho para a autonomia do aluno.

*A busca pela dignidade humana:* a promoção do livre pensar, a partir da pluralidade de ideias, leva, após a devida compreensão do assunto, os alunos a debaterem, e é nesse aspecto que deve-se ter em conta as ideias de concordância, discordância e respeito ao próximo, e mesmo que entre os alunos haja embate de ideias, o debate não pode propugnar o ódio, mas sim o respeito ao outro, independentemente das posições tomadas. Nas palavras de Voltaire, esse princípio se resume em sua célebre frase: “Posso não concordar com uma só palavra do que você diz, mas defenderei até a morte o seu direito de dizê-las”.

O ensino verdadeiro não se resume ao campo intelectual, mas também a todas as faculdades humanas e sua

integridade. Um ensino que tem como objetivo apenas a transmissão de conteúdos acaba por desconsiderar a plenitude do ser, que está imbuída de questões sociais e existenciais. A promoção da dignidade humana pelo ensino verdadeiro não se resume ao ambiente escolar, mas assim como abrange todas as faculdades humanas, abrange também toda a realidade experienciada pelo aluno.

*Busca pelos valores universais:* ao lidar com a transmissão dos conteúdos, não se tem como fim a destruição do outro, a exemplo da ideologia hitlerista ou maoísta, mas a promoção de valores universais que contribuem para paz universal. Para isso se efetivar é preciso que o ensino esteja consubstanciado pelo amor, levando os alunos a um aprendizado solidário.

## 8. CONCLUSÃO

A partir da abordagem realizada neste artigo, fica evidenciada a necessidade de uma reformulação, tanto na formação dos professores quanto no ensino, deixando de lado particularidades político-partidárias, abrindo o campo intelectual para todas as abordagens possíveis dentro da historiografia (e, claro, em outras matérias).

É necessário refletir sobre o uso bibliográfico da matriz curricular, seja no ensino regular, seja no ensino superior, mas questionando o porquê de se utilizar determinados autores em detrimento de outros, e o porquê de não se utilizar autores que se contrapõem à historiografia dominante, corroborando para a honestidade intelectual. Essa última não é fruto mecânico da abordagem diversificada dentro de uma bibliografia, porque tal abordagem não garante que análises depreciativas sejam feitas dos autores; por isso, para que haja a honestidade intelectual e, conseqüentemente, a pluralidade de ideias, é necessário que o professor tenha domínio do conhecimento diversificado, expondo-o sem privilegiar uma ou outra corrente, para não influenciar na liberdade de escolha dos alunos, ferindo sua autonomia.

Chesneaux, ao criticar uma historiografia de caráter eurocêntrico, doutrinante, parte de categorias estruturais que enrijecem a historiografia dentro de uma abordagem alienante, por considerar desprezíveis os elementos que constituem, em seu entendimento, a sociedade francesa e a cultura Ocidental, como o sistema quadripartite, que é caracterizado com instrumento ideológico da classe dominante sobre as classes subalternas. Desse modo, o pensar não é feito de maneira livre, pois as consciências estão submetidas a ideologias burguesas. Isso, para Chesneaux, resultará em uma sociedade de classes. Porém, quando Chesneaux faz tal análise, cai no mesmo erro que crítica, pois se utiliza da escola como instrumento ideológico para substituir a que, para ele, é a ideologia dominante. Essa análise é feita sobre seus valores e sua visão filosófica, fazendo com que não exista verdadeira autonomia dos alunos para questionar se tais valores passados por Chesneaux são aceitáveis ou não, enrijecendo novamente a historiografia.

Ao categorizar Chesneaux como doutrinador, não queremos excluí-lo dos currículos de ensino; defendemos a utilização de autores que privilegiem o quadripartismo, onde, a partir das duas ideias, a negativa e a positiva em relação ao quadripartismo, o aluno possa, de forma autônoma, criar sua ideia em relação ao sistema, podendo tomar partido por uma das ideias, ou construir uma nova a partir de ambas. Isso, em suma, constitui o ensino verdadeiro.

## 9. REFERÊNCIAS

- 1) REBOUL, Olivier. **A doutrinação**. São Paulo: Ed Nacional: Ed. Da Universidade de São Paulo, 1980.
- 2) CHESNEAUX, Jean. **Devemos fazer tábua rasa do passado? Sobre a história e os historiadores**. Trad. Marcos da Silva. São Paulo: Ática, 1995.
- 3) PIETTRE, André. **Marxismo**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1969.
- 4) GRAMSCI, Antonio. **Os intelectuais e a organização da cultura**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1982.
- 5) HUGO DE SÃO VÍTOR. **Didascálicon. Da arte de Ler**. Petrópolis: Vozes, 2001
- 6) AZEVEDO, Reinaldo. **Gramsci, o parasita do amarelo ideológico**. Veja, São Paulo. Edição 2008, n 19, p 100, maio/2007.
- 7) CARVALHO, Olavo de. **A ideologia da anti-ideologia**. Disponível em:
- 8) <http://www.olavodecarvalho.org/semana/070910dc.html>. Acesso em 15 de abril de 2013.
- 9) RAZZO, Francisco. **Filosofia e doutrinação ideológica**. Disponível em:
- 10) <http://www.franciscorazzo.com/2009/08/30/filosofia-e-doutrinacao-ideologica/>. Acesso em 15 de abril de 2013.

# Poliedros- Teorema de Euler

**Anderson Krol**  
akroll2009@hotmail.com

**Douglas C. Santos**  
doug14g@bol.com.br

**Profa. Ms. Júlia Rabello Buci**  
profjurb@gmail.com

**Camila Oliveira**  
camilacruz.oliveira@yahoo.com.br

**Thaís Ribeiro de Carvalho**  
thatacarvalho1@hotmail.com

Faculdade Campo Limpo Paulista  
Rua Guatemala, 167, Jd. América  
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
(11) 4812 9400

## RESUMO

O objetivo deste artigo é apresentar o Teorema de Euler através dos poliedros convexos regulares tais como: tetraedro, cubo, octaedro, dodecaedro e icosaedro para demonstrar que sua fórmula atende aquilo que propôs.

## Palavras chave

Teorema de Euler, poliedros regulares, geometria espacial.

## ABSTRACT

The purpose of this article is to present the Euler Theorem, through the regular convex polyhedra: tetrahedron, cube, octahedron, dodecahedron and icosahedron to demonstrate that his formula meets what you proposed.

## Keywords

Euler's Theorem, regular polyhedral, special geometry.

## 1. INTRODUÇÃO

O ensino de Geometria na escola básica é, muitas vezes, deixado em segundo plano ou até totalmente abandonado por falhas na formação do professor ou por ausência de material didático, capaz de favorecer a interpretação do aluno. Para o aluno, que por algum motivo apresenta uma defasagem durante a aprendizagem, pode apresentar certa desmotivação para visualizar sólidos geométricos e assim comprometer toda a aprendizagem relacionada a Geometria Plana e Espacial.

No decorrer do trabalho, apresentamos o teorema de Euler, as teorias relacionadas à elaboração desse conceito e ao final, sugerimos algumas atividades pedagógicas de construção de poliedros que podem ser utilizadas pelos professores, com finalidade de auxiliar a visualização e compreensão dos alunos.

## 2. O que é poliedro?

- A palavra **poliedro** é formada por duas palavras gregas: *polys* que significa várias (dando origem ao prefixo **poli**) e *hédras* que significa faces (dando origem ao sufixo **edro**). Poliedros são sólidos cujas

superfícies são formadas por partes planas. Esses sólidos não têm formas arredondadas. (Lago, Vitoria Regia)

Poliedros são sólidos geométricos ou figura geométrica espacial formada por três elementos básicos: faces, arestas e vértices.

Os poliedros podem ser convexos e não convexos como mostra a figura 1.

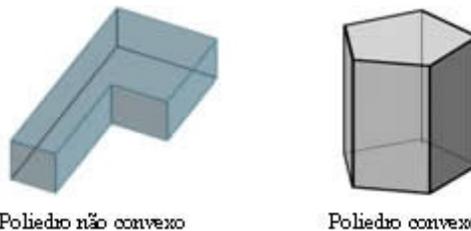


Figura 1 Poliedros irregulares e regulares.

## Definição do Poliedro Regular

Poliedros regulares- são poliedros das quais as faces são polígonos regulares iguais entre si e os ângulos poliédricos idênticos. Existem apenas cinco poliedros convexos regulares: tetraedro, o cubo, o octaedro, o dodecaedro e o icosaedro. (Barison, 2005)

Na figura 2 vemos quais são os poliedros regulares.

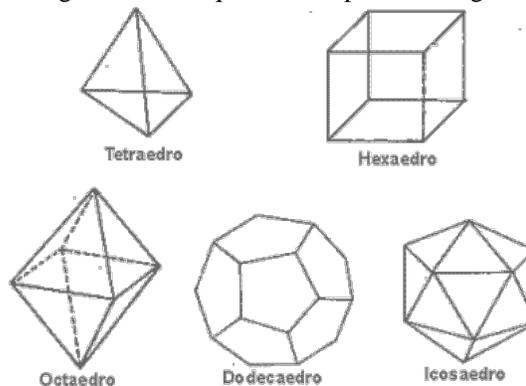


Figura 2 – *Poliedros regulares*

Para exemplificar os convexos regulares onde utilizamos a formula de Euler, abaixo segue tabela.

Poliedro	A	V	F
<i>Tetraedro</i>	6	4	4
<i>Hexaedro</i>	12	8	6
<i>Octaedro</i>	12	6	8
<i>Dodecaedro</i>	30	20	12
<i>Icosaedro</i>	30	12	20

Tabela 1- Relação entre os poliedros suas arestas, vértices e faces. (Noé,2009)

Ao estudar poliedros convexos verificamos uma importante relação resistente entre o número de faces, arestas e vértices. Leonhard Euler foi um matemático suíço que, dentre varias contribuições Matemática, desenvolveu uma relação que calcula o número de arestas (A), faces (F) e vértices (V) de um poliedro desde que haja dois valores.

### 3. Teorema de Euler

Em 1639 um manuscrito que foi produzido por Descartes, continha resultados a partir dos quais se obteria a fórmula  $V-A+F= 2$ , porém ele não notou isso. Após a morte dele o navio que trazia para a França os seus pertences naufragou no rio Sena. Leibniz havia encontrado e feito uma cópia do manuscrito, mas ele também o perdeu. Anos mais tardes, aproximadamente 1860, essa copia foi encontrada.

Leonhard Euler foi o matemático que colocou em pratica este teorema no ano de 1758, ele é o instrumento de ensino até os dias atuais.

Vamos demonstrar com um cubo, pois satisfaz todos os demais Poliedros convexos regulares citados por Euler.

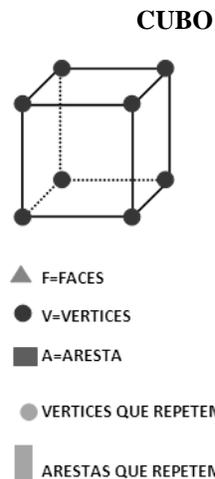


Figura 3 ( produção própria)

Para uma melhor didatica vamos demonstrar uma construção de um Cubo como na figura abaixo:

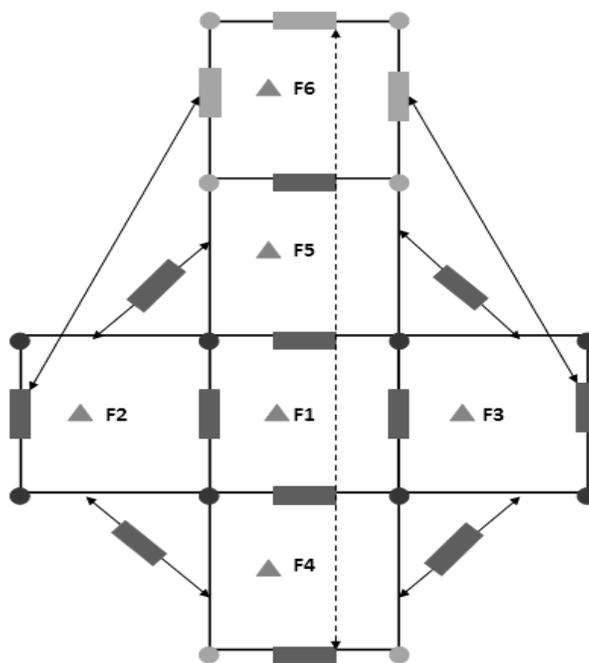


Figura 4 ( produção própria).

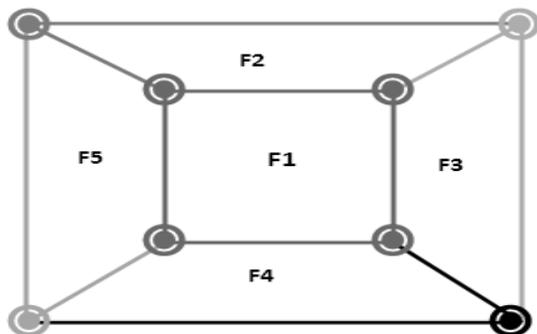


figura 5 ( produção própria).

Na tabela podemos verificar que a partir da 2ª Face, A (aresta) segue aumentando 1 em relação de V (vértices), com isso temos as seguintes igualdades:

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	TOTAL
F1	F2	F3	F4	F5	F6	6
4(A)	2(A)	2(A)	2(A)	2(A)	0	12
4(V)	1(V)	1(V)	1(V)	1(V)	0	8

Tabela 2 ( produção própria)

$$\underline{V1=A1} \Rightarrow \underline{V2=A2-1} \Rightarrow \underline{V3=A3-1} \Rightarrow \underline{V4=A4-1} \Rightarrow \underline{V5=A5-1}$$

Analisando podemos concluir que  $V = A - (1+1+1+1)$ .

E se Compararmos o nº de FACES = 6 com o nº de diferenças entre V e A que é = 4, podemos dizer que  $A - (1+1+1+1)$  é o mesmo que  $A - (F-2)$ , substituindo na 1ª fórmula, encontramos o resultado a seguir onde:

$$\underline{V=A-(F-2)} \Rightarrow \underline{V=A-F+2} \Rightarrow \underline{V+F-A=2}.$$

(Dolce, Pompeo, 1997).

#### Demonstrando assim a relação de Euler.

OBS. para todo o cálculo de A (arestas) pelo número de faces deve-se multiplicar o número de faces pelas arestas como sempre estaremos calculando 2 arestas à mais temos que dividir por 2. ex:

Temos 6 faces quadrangulares, para arestas temos:

$$6 \times 4 = 24$$

$$2A = 24$$

$$A = 24/2$$

$$A = 12$$

$$V + F - A = 2$$

$$V + 6 - 12 = 2$$

$$V = 2 - 6 + 12$$

$$V = 8$$

Então temos um poliedro que é um Cubo.

#### 4. Metodologia de ensino

O trabalho será dividido em quatro momentos. O primeiro momento será destinado a uma apresentação teórica do conceito e ilustrações de um poliedro regular. O segundo momento será destinado a demonstração e explicação dos resultados obtidos por Euler. O terceiro momento, será destinado a alguns exercícios utilizando a fórmula como exemplos para que em seguida os alunos tenham condições de resolver a atividade proposta em sala de aula.

Para finalizar, o quarto momento será proposto um desafio, que é uma curiosidade sobre Euler o "SUDOKU".

#### 5. Conclusão

O objetivo desse trabalho é mostrar de uma maneira clara e visual, que a fórmula de Euler é eficaz e fácil de ser interpretada, fazendo com que o aluno consiga identificar e entender o conteúdo que está sendo estudada, situando-se na realidade em que vive.

O aprendizado prático completa a abstração dos livros didáticos

#### 6. REFERÊNCIAS

- <http://www.brasile scola.com/matematica/os-solidos-platao.htm>. (Visualizado em 11/11/13 às 16:00 hrs).
- <http://www.mundoeducacao.com/matematica/poliedros.htm> (Visualizado em 11/11/13 às 17:00 hrs).
- [http://www.lago.com.br/colecoes/vitoriaregia/pdf\\_medio/ma/Dia\\_a\\_dia.pdf](http://www.lago.com.br/colecoes/vitoriaregia/pdf_medio/ma/Dia_a_dia.pdf) (Visualizado em 11/11/13 às 17:05 hrs).
- [http://www.mat.uel.br/geometrica/php/pdf/gd\\_poli\\_reg.pdf](http://www.mat.uel.br/geometrica/php/pdf/gd_poli_reg.pdf) ( Visualizado em 11/11/13 às 17:10 hrs).
- [matematicauniversitaria.ime.usp.br/Conteudo/n02/n02\\_Artigo03.pdf](http://matematicauniversitaria.ime.usp.br/Conteudo/n02/n02_Artigo03.pdf) (visualizado em 14/11/13 às 15:35 hrs)
- livro: Matemática 1º ano colegial, Editora companhia editora nacional- SP1961, Ary Quintela, páginas, 146 e 147.
- livro: Matemática Elementar 10, Editora Atual SP-1997, Osvaldo Dolce e José Nicolau Pompeo, páginas: 120,121,122 e 123.
- Artigo Científico: *Sólidos convexos*, por Pedro Ferraz Villela, revisão por Samuel Rocha de Oliveira. UNICAMP.

# La Estadística Computacional

---

**Luis Arturo Perez Lozada**

Faculdade Campo Limpo Paulista  
 Rua Guatemala, 167 Jd. América  
 13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
[lapl25@hotmail.com](mailto:lapl25@hotmail.com)

## Resumo

Este trabajo analiza el impacto de la computación en la metodología estadística clásica dando origen a la Estadística Computacional, formalmente reconocida por el Instituto Internacional de Estadística (ISI).

Palavras- chave

Abstract

## 1. INTRODUÇÃO

El uso cada vez más difundido de los computadores digitales aliados a su alto poder de realizar tareas complejas de manera rápida y eficiente ha causado un fuerte impacto en la vida de las personas y en varias áreas del conocimiento humano y en particular de la estadística.

Los modelos estadísticos tradicionalmente utilizados fueron casi siempre de la categoría de modelos lineales. Actualmente, con la tecnología creciente de los computadores conjuntamente con algoritmos numéricos eficientes y de maneras diferentes de almacenar y recuperar la información han causado un grande interés de la comunidad estadística por los modelos no lineales .

Ese incremento en el poder computacional también ha llevado al crecimiento en popularidad de métodos estadísticos que utilizan intensivamente cálculos computacionales como son los métodos basados en remuestreo, como por ejemplo el método de *bootstrap*; mientras que técnicas como el muestreo de *Gibbs* (algoritmo para generar muestras aleatorias a partir de la distribución de probabilidad conjunta de dos o más variables aleatorias propuesto dentro del ámbito de la física estadística) han hecho que los métodos bayesianos sean más accesibles.

La revolución de los computadores, consecuencia inmediata de los avances tecnológicos, tiene sin dudas, grandes implicaciones en el futuro de la estadística, con mayor énfasis, en las estadísticas experimentales y las estadísticas empíricas. Consecuencia de eso, una grande cantidad de softwares estadísticos-computacionales, tanto libres cuanto pagos, están ahora disponibles para los estadísticos e no estadísticos.

## 2. OBJETIVOS

El presente trabajo tiene como principal objetivo levantar el impacto de la computación en la metodología estadística mediante el relato de mi experiencia y visión particular de esta nueva área de la estadística, formalmente reconocida por el Instituto Internacional de Estadística (ISI), referenciada como Estadística Computacional.

Será abordado de manera narrativa algunos aspectos envueltos en la estadística computacional, con destaque a la manera de cómo la ciencia de la computación, en particular los conceptos de algoritmos, estructuras de datos, heurísticas, programación y optimización, son de vital importancia en los contextos actuales de desarrollo de nuevas metodologías y técnicas estadísticas para el tratamiento cada vez mayor de grandes volúmenes de datos sobre todo de naturaleza multivariada.

Un ejemplo práctico de la técnica *bootstrap* elaborado por Costa (2007), assim como una descripción del software R por Almiron (2010) serán considerados en este trabajo.

## 3. ESTADÍSTICA COMPUTACIONAL

La Estadística Computacional o Computación Estadística puede ser definida informalmente como la interface entre la Estadística y la Ciencia de la Computación. Como bien sabemos la Estadística busca como coleccionar, organizar, analizar y optimizar la información extraída de los datos y hacer inferencias de los mismos para extender nuestro conocimiento. Por otro lado, la Ciencia de la Computación, nos ofrece de

métodos para calcular y procesar de manera óptima los datos, cómo medir el costo asociado al procesamiento de la información, cómo la información y el conocimiento pueden ser representados.

Una definición más formal encuadraría la Estadística Computacional como parte de las Ciencias de la Ingeniería o bien como parte de la Computación Científica específica para la Estadística. Los términos Estadística Computacional e Computación Estadística son con frecuencia utilizados de manera indiferente, sin embargo, según Carlo Lauro, uno de los primeros presidentes de La Asociación Internacional para Estadística Computacional (*International Association for Statistical Computing*-IASC), la Estadística Computacional es la aplicación de la Ciencia de la Computación en la Estadística. Mientras la Computación Estadística tiene como objetivo el proyecto de algoritmos para implementar métodos estadísticos con el auxilio del computador, como la simulación *bootstrap* y otras metodologías que sin el uso de la computación serían inviables.

El Instituto Internacional de Estadística (*International Statistical Institute* - ISI) reconoce la Estadística Computacional como una de sus cinco secciones que la conforman: la Asociación Internacional de Estadística Computacional (*International Association Statistical Computing* - IASC). Esta sección creada en 1982 cuenta entre sus miembros los más destacados académicos-estadísticos de Europa y los Estados Unidos; además dispone de varias revistas periódicas indexadas, entre las más conocidas puedo citar: *Statistics and Computing*, *Computational Statistics and Data Analysis*, *Computational Statistics* e *Graphical Models and Image Processing* entre otras.

Desde hace poco más de dos décadas La Estadística y La Ciencia de la Computación proporcionan herramientas complementarias, para otras ciencias del conocimiento humano entre las que se destacan las Ciencias de la Tierra, las Ciencias de la Ingeniería, la Economía, la Medicina entre otras.

### Aplicaciones de la Estadística Computacional

La Estadística Computacional es utilizada para tratar métodos estadísticos que utilizan cálculos Intensivos de Computación en Estadística o CIS siglas de *Computer Intensive Statistics* como técnicas de remuestreo, cadenas de Markov, método de Monte Carlo, Regresión Local, Redes Neuronales e Modelos Aditivos Generalizados; la Estadística Computacional envuelve también el estudio de métodos de

inferencia con intensivos cálculos recursivos, análisis exploratorio de datos, evaluación de softwares estadísticos, métodos estadísticos en mineración de datos (*data mining*), métodos estadísticos en simulación, métodos estadísticos en procesamiento de imágenes y señales entre otras metodologías. No pretendo abordar todas y cada una de esas metodologías me limitare a describir los fundamentos del remuestreo y un caso práctico del uso del método *bootstrap*.

### Remuestreo

La estadística no paramétrica tradicional tuvo un papel importante en el análisis de datos que no son variables continuas, en escala nominal o ordinal, y consecuentemente no pueden utilizar la distribución normal de probabilidades para realizar estimativas puntuales y/o por intervalos de parámetros. Existe una nueva perspectiva en la estimación no paramétrica conocida como remuestreo que ten se afirmado como una alternativa a los métodos clásicos de inferencia paramétrica.

El remuestreo descarta la distribución muestral asumida de una estadística calculando una distribución empírica – la real distribución de la estadística a lo largo de centenas o millares de muestras. Con el remuestreo, no se tiene que confiar en la distribución asumida ni se tiene que ser cuidadoso cuanto a la violación de algunas de las suposiciones inherentes. Creando múltiples muestras de la muestra original, el remuestreo necesita apenas de poder computacional para estimar el valor de una estadística para cada muestra.

El remuestreo engloba diversos métodos siendo el mas clásico el método de *bootstrap* que pasare a describir brevemente en la sección a seguir.

### Bootstrap

En esta sección describo resumidamente el método de remuestreo *bootstrap*; las informaciones aquí descritas fueron obtenidas de Costa (2007). El método *bootstrap* se sustenta en el muestro con reposición. Una muestra puede dar origen a una cantidad grande de otras muestras que pueden ser utilizadas para generar la distribución muestral empírica de una estadística de interés, en eso consiste la técnica de remuestreo *bootstrap*.

Considere una muestra original  $x$  de una población y una estadística de interes  $\hat{\theta}$

$$x = \{x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, x_n\}$$

$$\hat{\theta} = F(x)$$

Matemáticamente la obtención de la muestra *bootstrap* y su estimativa de desvío padrón son obtenidas de la siguiente manera:

- (1) Generase las muestras *bootstrap*  $X_{(1)}, X_{(2)}, X_{(3)}, \dots, X_{(B)}$  con reposición de  $x$
- (2) Calculase las estimativas de la estadística de interes

$$\hat{y}_{(b)} = F[x_{(b)}] \quad b = 1, \dots, B$$

- (3) Calculase el desvío padrón *bootstrap*

$$s_{boot}^3 = \left[ \frac{1}{B} \sum_{b=1}^B \left( \hat{y}_{(b)} - \bar{\hat{y}} \right)^2 \right]^{1/2},$$

siendo

$$\bar{\hat{y}} = \frac{\sum_{b=1}^B \hat{y}_{(b)}}{B}$$

Según Costa (2007), a pesar de los procedimientos de remuestreo no se encuentran restringidos por cualquier suposición paramétrica, ellos poseen ciertas limitaciones:

- La muestra debe ser suficientemente grande y obtenida (en principio de manera aleatoria) de manera de ser representativa.
- Los métodos paramétricos son mejores en muchos casos para estimaciones puntuales. Los procedimientos de remuestreo pueden complementar las estimativas puntuales de los métodos paramétricos ofreciendo estimativas por intervalo de confianza.

**Caso Práctico: Estimación Bootstrap de la tasa media de incidencia de dengue en Rio de Janeiro**

Como ilustración de la técnica *bootstrap* relato el trabajo de Costa (2007) para la estimación de la tasa media total de incidencia de dengue en el estado de Rio de Janeiro (para cada 100,000 habitantes). Considerando una muestra original de 158 barrios de la ciudad de Rio de Janeiro. Según Costa (2007), el cálculo de las estimativas del desvío padrón, del sesgo de esa

estadística, así como el cálculo del intervalo de confianza solo fue posible con el método *bootstrap* debido al desconocimiento de las respectivas expresiones teóricas de sus funciones de probabilidades lo que invalida la estimación tradicional. La aplicación *bootstrap* considero 1000 réplicas de cada muestra de los 158 barrios, esto es, B=1000 e n=158. Como resultado se obtuvo que el intervalo [13.61% - 53.95%] tiene 95% de confianza de contener el porcentual de riesgo de una persona se contagiar con dengue en el estado de Rio de Janeiro lo que sugiere una tendencia de epidemia en el estado.

**R como ambiente para la Estadística Computacional**

R es tanto una lenguaje de programación cuanto un ambiente de desarrollo integrado (IDE) de alto nivel para el análisis y visualización de datos. Esta sección describe resumidamente el trabajo de Almiron et al. (2010) donde avalia la precisión numérica del ambiente R en diferentes arquitecturas de procesador y sistemas operaciones. La evaluación consistió en calcular los valores de la media, el desvío padrón, la correlación de primera orden y el estadístico *F* del procedimiento ANOVA, empleando conjuntos de datos (*dataset*) con comportamiento conocidamente problemático. Os valores reportados por R são contrastados con otros ambientes certificados, el número de dígitos significativos corretos é informado para cada situación. Por los resultados obtenidos por Almiron et al. (2010), se concluye que de manera general R es ser un ambiente robusto, confiable y portable, propiedades esenciales en estadística computacional cuando comparada con otros ambientes disponibles para la comunidad científica.

**4. CONCLUSIONES**

La revolución de los computadores, consecuencia inmediata de los avances tecnológicos, tiene sin dudas, grandes implicaciones en el futuro de la estadística. La Estadística Computacional tiene un papel fundamental en la propuesta de modernas técnicas estadísticas, en substitución de técnicas estadísticas tradicionales.

**Referências**

Almiron, M. G., Almeida, Almeida, E. S, Medeiros, A. C., *R é confiável para estatística computacional?* 19º SINAPE - Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística, São Pedro, São Paulo, 2010

Costa, G. G. O. *Estimativas Bootstrap para o Enviezamento, Desvio-padrão e Intervalo de Confiança para a Taxa Média de Incidência de Dengue no Estado do Rio de Janeiro*. In: Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional, 2007, Florianópolis. XXX CNMAC-Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional. Florianópolis : Universidade Federal de Santa Catarina, 2007.

# Os Poliedros de Platão

---

## **Marcos Vinicius Machado**

Faculdade Campo Limpo Paulista  
Rua Guatemala, 167, Jd. América  
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
(11) 4812 9400  
marcosvms2006@yahoo.com.br

## **Lidiane Matos Araújo**

Faculdade Campo Limpo Paulista  
Rua Guatemala, 167, Jd. América  
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
(11) 4812 9400  
lidianematosaraujo@yahoo.com.br

## **Elaine Cristina Ferreira**

Rua Guatemala, 167, Jd. América  
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
(11) 4812 9400 lia\_pizol@hotmail.com

## **Lucineide Pereira da Silva dos Santos**

Faculdade Campo Limpo Paulista  
Rua Guatemala, 167, Jd. América  
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
(11) 4812 9400 lucyneyde\_isa@hotmail.com

## **Sandra Regina Castro**

Faculdade Campo Limpo Paulista  
Rua Guatemala, 167, Jd. América  
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
(11) 4812 9400 sreginacastro@hotmail.com

## **Profa. Ms. Júlia Rabello Buci**

Faculdade Campo Limpo Paulista  
Rua Guatemala, 167, Jd. América  
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
(11) 4812 9400 profjurb@gmail.com

### **RESUMO**

Neste artigo trazemos uma síntese da descrição, explanação e aplicação em aula acerca do tema “Os poliedros regulares de Platão”, abordamos neste assunto as cinco formas geométricas espaciais que são únicas dentre as diversas existentes desde os primórdios da matemática, as quais foram profundamente estudadas por alguns filósofos, especialmente Platão, que conheceu suas características mais específicas, motivo pelo qual receberam seu nome. .

### **ABSTRACT**

In this article we present a summary of the description, explanation and application in class on the topic "The regular polyhedral of Plato," we approach this subject the five spatial geometric shapes that are unique among the various existing since the dawn of mathematics, which were deeply studied by some philosophers, especially Plato, who met their specific characteristics, for which they received their name.

### **1. INTRODUÇÃO**

A matemática é um aspecto único do pensamento humano e sua historia difere na essência de todas as outras histórias. (Boyer, 2003)

As constantes mudanças na história da humanidade podem ser consideradas como correção e/ou extensão. Cada sociedade considera seus próprios costumes naturais, racionais e julga os de outras sociedades estranhos, podendo até gerar repulsa em algumas delas.

No entanto, somente entre as ciências existe verdadeiro progresso, assim em quase todos os ramos da ciência o processo é tanto de avanço quanto de extensão.

Em diversos momentos históricos científicos houveram correções como por exemplo, a visão do maior de todos os cientistas, Newton, sobre a natureza da luz que estava errado e sua obra máxima as leis de movimento e a teoria da gravitação universal, tiveram que ser modificadas por Einstein em 1916.

Agora vemos o que torna a matemática única. Somente nela não há correção significativa, só extensão. Uma vez que os gregos desenvolveram o método dedutivo, o que fizeram estava correto, correto para todo o sempre. Euclides foi incompleto e sua obra foi enormemente estendida, mas não teve que ser corrigida. Seus teoremas, todos eles são válidos até hoje. Ptolomeu pode ter desenvolvido uma representação errônea do sistema planetário, mas o sistema de trigonometria que ele criou para ajuda-lo em seus cálculos permanece correto até hoje.(Boyer, 2003)

Ao longo do tempo a História da Matemática vem sendo complementada tornando-a tão funcional agora como era quando Tales criou os primeiros teoremas geométricos há séculos.

Para Platão (428 a.C. até 348 a.C.) o conhecimento do mundo físico deveria ser construído com instrumental matemático, embora não fosse o ápice da ciência no platonismo. As entidades matemáticas são múltiplas (faz-se um cálculo ou uma demonstração geométrica utilizando-se vários triângulos) além disso, a própria representatividade manifesta um sinal alternativo do plano matemático com a sensibilidade, a denunciar seu caráter de intermediário entre a percepção sensível e a inteligibilidade plena. Chega-se assim ao domínio das formas à dialética que se apresenta como uma matemática.

Vamos focar nossa pesquisa nos poliedros regulares que são figuras geométricas com muitas faces. A terminação “edro” provém da palavra **hedra** que em grego quer dizer face.

Um poliedro tem “bicos” que são ângulos poliédricos, e faces planas, que são polígonos.

Podemos ter poliedros com qualquer número de faces a partir de quatro.

Mas, diferentemente dos polígonos regulares não é possível construir poliedros regulares com tantas faces quantas desejarmos. Só é possível construir uns poucos tipos de poliedros, apenas o suficiente para uma mão, ou seja, mesmo que dispuséssemos de todos os recursos imagináveis não seria possível construir mais que cinco tipos de poliedros regulares. São eles:

- tetraedro regular (4 faces triangulares);
- hexaedro regular (6 faces quadradas);
- octaedro regular (8 faces triangulares);
- dodecaedro regular (12 faces pentagonais);
- icosaedro regular (20 faces triangulares).

Esse fato chamou, há séculos a atenção de muitos filósofos, entre eles Platão que estudou as interessantes propriedades dos poliedros conhecidos hoje como **poliedros de Platão**.

A intrigante limitação no número de poliedros é discutida nos dias atuais e a conclusão é a mesma obtida há séculos por Platão.

## 2. Aplicação da Aula

Estamos aqui hoje para falar sobre poliedros.

Mas o que são poliedros?

Antes de falarmos nos poliedros, vamos lembrar o que são os polígonos.

Em grego poli quer dizer “vários” e gonos quer dizer “ângulo”.

Um polígono é uma figura plana formada por vários ângulos.

Vamos lembrar que existem diversos polígonos, mas que os polígonos regulares são aqueles que possuem todos os lados de mesmo comprimento e todos os ângulos internos de mesma medida.

Voltando ao nosso assunto principal, o que são os poliedros?

Trata-se de um objeto com muitas faces.

A terminação “edro” provém da palavra hedra, que em grego quer dizer “face”. Um poliedro tem “bicos”, que são ângulos poliédricos, e faces planas, que são polígonos.

Um poliedro que tenha como faces apenas polígonos regulares, todos idênticos e que também apresente todos os bicos, ou seja, os ângulos poliédricos idênticos entre si é um poliedro regular, e são neles que iremos focar nossos estudos. Pela descrição de como construir um poliedro regular não deve ser difícil. Vamos tentar?

Alguns colegas têm em suas mãos polígonos regulares que podem ser encaixados a fim de construir um poliedro regular.

Agora vamos ver quantos poliedros poderemos montar utilizando alguns polígonos regulares como:

- Triângulo: três lados
- Quadrado: quatro lados
- Pentágono: cinco lados
- Hexágono: seis lados
- Heptágono: sete lados

Intuitivamente, pode parecer que, como no caso dos polígonos, podemos construir poliedros regulares com quantas faces desejarmos. Mas não é bem assim!

Chegamos à conclusão que valendo-nos de raciocínios simples e trabalhando apenas com construções de papel podemos compreender esse fato, conhecido desde a época de Platão, de que não existem mais poliedros regulares do que os dedos de uma mão.

Vamos conhecer um pouco mais de cada um deles:

- Tetraedro regular: é formado por quatro triângulos equiláteros e possui quatro bicos;
- Hexaedro regular: é formado por seis quadrados e possui oito bicos;
- Octaedro regular: é formado por oito triângulos equiláteros e possui seis bicos;
- Dodecaedro regular: é formado por doze pentágonos regulares e possui vinte bicos;
- Icosaedro regular: é formado por vinte triângulos equiláteros e possui doze bicos.

que só existem cinco poliedros regulares que por esse feito receberam seu nome.

### 3. Conclusão

Chegamos ao consenso que os poliedros regulares são os únicos em meio a vários estudos científicos ao longo dos séculos. Com suas características únicas, tornam-se magníficas, cada qual com sua particularidade. O estudo dessas formas nos faz confrontar a intuição de que pode ser simples construí-las de maneira que atendam as condições previamente estabelecidas e ao executarmos notamos que Platão não errou em suas definições, fica claro entender por

### REFERÊNCIAS

A República – Platão – Ed. Nova Cultural. Tradução de Ensino Corvisieu – 2000.

Os Pensadores – Platão – Ed. Nova Cultura – 2000.

MACHADO, Nelson Jose. Os Poliedros de Platão e os Dedos da Mão. Ed. Scipione. 3º Ed. São Paulo: 1992.

# O uso do açafrão-da-terra como indicador natural de pH

Sílvia de Assis Marchesini, Lisete Maria Luiz Fischer, Sabrina de Almeida Marques\*

Faculdade Campo Limpo Paulista  
Rua Guatemala, 167, Jd. América  
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
(11) 4812 9400

\*salmeidamarques@uol.com.br

## RESUMO

O açafrão-da-terra (*Curcuma longa*) é originário da Índia, sendo muito utilizado como especiaria, corante e planta medicinal há mais de 2000 anos. Neste artigo, apresenta-se o emprego desse composto como um indicador ácido-base alternativo aos indicadores ácido-base convencionais, como a fenolftaleína muito utilizada em experimentos analíticos. Dentre as vantagens observadas neste estudo, destacam-se o baixo custo, fácil aquisição e manuseio, viabilizando seu uso no ensino de química.

### Palavras chave

Indicadores ácido-base, açafrão-da-terra, pH.

## ABSTRACT

The açafrão-da-terra (*Curcuma longa*) is originating from India and is being used as a spice, dye and medicinal plant for over 2000 years. This article presented the use of this compound as an alternative acid-base indicator to conventional acid-base indicators, such as phenolphthalein which is commonly used in analytical experiments. Among the advantages noted in this experiment, the highlights are low cost, easy acquisition and handling, enabling its use in teaching chemistry.

### Keywords

Acid-base indicators, saffron, pH.

## 1. INTRODUÇÃO

Os indicadores ácido-base, também chamados de indicadores visuais, indicadores de pH ou corantes, são uma série de substâncias orgânicas capazes de mudar sua coloração dependendo do pH da solução na qual estão inseridas. Estas substâncias geralmente possuem elevado peso molecular, e quando adicionadas à água ou a outros solventes, como o álcool etílico, por exemplo, comportam-se como ácidos fracos (indicadores ácidos) ou bases fracas (indicadores básicos) (Atkins & Jones, 2012; Terci & Rossi, 2001; Baccan *et al.*, 1992).

O indicador ácido-base possui essa característica da mudança de coloração conforme o pH porque ele é um

ácido fraco, possuindo uma cor na forma de ácido, e outra cor na forma de base conjugada. Quando o meio é ácido, há grande quantidade de  $H^+$  disponível na solução, modificando a estrutura da molécula do indicador fazendo com que o composto absorva luz de uma maneira característica. Quando o meio é básico, há grande quantidade de  $OH^-$ , que consome parte dos íons  $H^+$  da solução, favorecendo a formação da base conjugada do indicador, que absorve luz de maneira diferente da estrutura ácida, assumindo assim outra coloração (Atkins e Jones, 2012; Baccan e colaboradores, 1992).

Os indicadores ácido-base mudam de coloração em uma determinada faixa de pH, na qual as concentrações de suas formas ácida e básica são iguais. Caso ele seja utilizado para uma titulação, é importante escolher aquele que altere sua coloração o mais próximo possível do ponto de equivalência da solução no qual está contido. Ou seja, o indicador utilizado deve mudar de cor quando ocorre a mudança brusca no pH desta solução (Atkins & Jones, 2012; Nóbrega *et al.*, 2010; Baccan *et al.*, 1992).

O uso de indicadores de pH naturais surgiu antes mesmo da definição de ácidos e bases. Ainda no século XVII, Robert Boyle preparou um extrato de uma flor denominada “violeta”, e observou que ao gotejá-lo sobre um papel branco juntamente com vinagre, a coloração se tornava vermelha. Na presença de substâncias básicas, este extrato tornava-se verde (Terci & Rossi, 2001).

Boyle então empregou a seguinte descrição: “ácido é qualquer substância que torna vermelho os extratos de plantas”. Esta foi, talvez, uma das primeiras tentativas de se formalizar o conceito ácido-base, o que ocorreu somente no século XIX, com o químico sueco Svante Arrhenius. Antes dele, ácidos eram identificados por possuírem sabor azedo, e bases eram substâncias que possuíam a propriedade de reagir com bases formando sais. Foi então que em 1884, sugeriu a teoria da dissociação eletrolítica, definindo que ácidos são substâncias que em meio aquoso produzem  $H^+$ , e substâncias básicas produzem  $OH^-$  (Lee, 2011; Terci & Rossi, 2001).

Na natureza, estas substâncias estão contidas em diversas plantas: açafrão-da-terra (Figura 1 e 2), pera, repolho roxo, feijão preto, cranberry, amora, jabuticaba, jabolão, uva,

líquen, e em flores como hortênsias e violetas, por exemplo. No caso das flores e de alguns frutos, a presença dessas substâncias indicadoras de pH é o fator que define suas colorações, em função do grau de acidez ou basicidade do solo em que são cultivadas (Atkins & Jones, 2012; Costa, 2011; Bianchi *et al.*, 2005; Terci & Rossi, 2001).



Figura 1: Folhas e caule do açafrão-da-terra (Elaborada pelo autor).



Figura 2: Raiz do açafrão-da-terra (Elaborada pelo autor).

O açafrão-da-terra, também conhecido como cúrcuma, açafoeira, açafoeira-da-índia, batata-amarela, gengibre-amarelo, gengibre-dourado, mangarataia, zedoária, tem sua origem na Índia, sendo largamente empregado como especiaria, corante e como composto medicinal há mais de 2000 anos neste país (Staudt, 2011).

Como corante, apresenta-se como uma das alternativas ao corante sintético tartrazina, que possui restrições de uso por desencadear reações alérgicas em alguns de seus consumidores. Como composto medicinal é utilizado há muito tempo, desde referências de seu uso em antigas escritas Hindus, até nos dias de hoje, com estudos que apontam propriedades antimicrobianas e antioxidantes (Staudt, 2011).

No açafrão-da-terra, o que dá essa característica indicadora de ácidos e bases é o seu princípio ativo, a curcumina (Figura 3 (I)), um ácido fraco de cor amarelada, retirada das raízes da planta (Figura 2) (Costa, 2011).

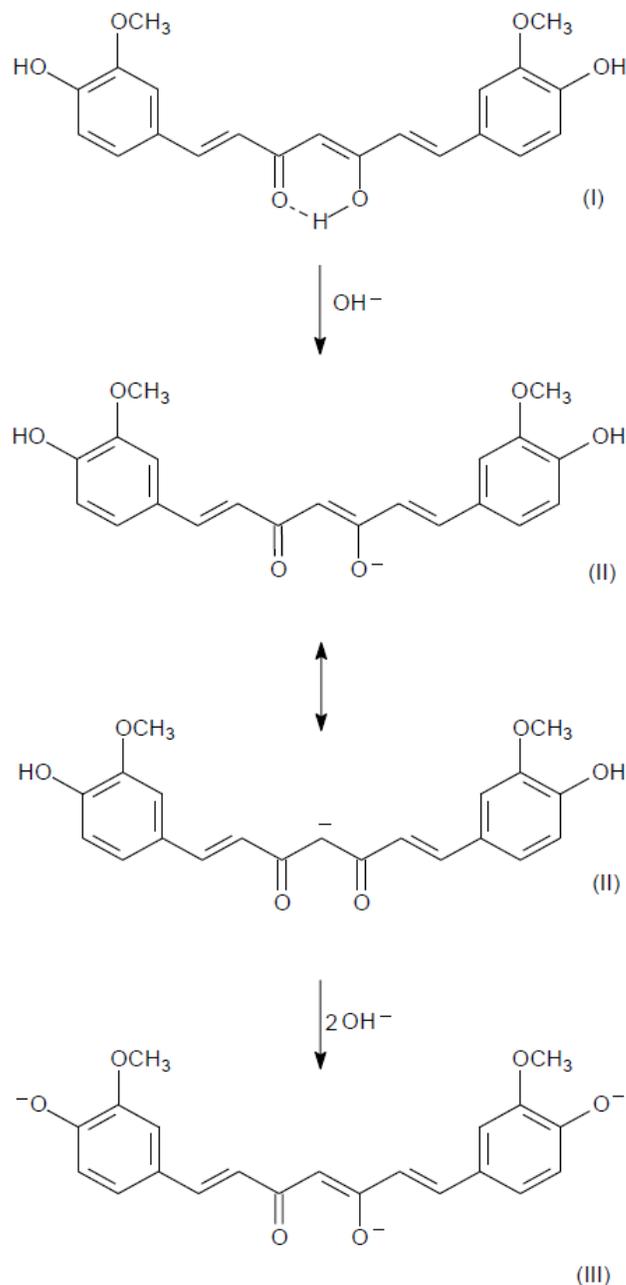


Figura 3: Reação de desprotonação da curcumina em meio básico (Adaptado de Costa, 2011).

Como ilustra a figura 3, quando colocada em meio levemente básico, a curcumina (I) sofre a perda de um  $H^+$  (próton), formando uma base conjugada de cor alaranjada (II). Quando colocada em uma solução com mais  $OH^-$ , dois  $H^+$  fenólicos são retirados, formando a espécie (III) que possui coloração avermelhada (Costa, 2011).

Neste contexto, pode-se utilizar a característica indicadora do açafrão-da-terra como uma ferramenta de ensino, em escolas onde a falta de equipamentos, materiais e reagentes inviabiliza as práticas experimentais, tão importantes para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos, mas que muitas vezes não são sequer aplicadas durante toda a vida acadêmica do aluno, ou quando são, ocorrem de maneira pouco satisfatória. (Costa, 2011; Gonçalves & Marques, 2006).

## 2. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

### Objetivos

Verificar a capacidade do açafrão-da-terra se comportar como um indicador ácido-base.

### Materiais

- Açafrão-da-terra em pó (Marca: Yoki, Lote: F2L-B3GA)
- Álcool etílico
- Hidróxido de sódio 0,1 M
- Ácido clorídrico 0,1 M
- Soluções-tampão variadas com pH 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11
- Indicador Universal de pH em tiras (Merck)
- Béqueres de tamanhos variados
- Pipetas Pasteur e graduadas
- Balança analítica (Bioprecisa, modelo FA2104N)
- Microlab (Microlab Modelo FS 522-E)
- Agitador magnético (Biomix, modelo 78HW-1)

### Métodos

#### Preparo da solução de açafrão-da-terra

Pesou-se 0,500 g de açafrão-da-terra e transferiu-se para um béquer, adicionando-se 10 mL de álcool etílico com o auxílio de uma pipeta graduada. Agitou-se manualmente a solução por aproximadamente 1 minuto, deixando-a repousar em seguida por 15 minutos. Com o auxílio de uma pipeta Pasteur, separou-se a solução de seu corpo de fundo, transferindo-a para outro béquer.

#### Teste da solução de açafrão-da-terra em soluções tampão com diferentes pHs

Com o auxílio de pipetas Pasteur, transferiu-se 3 mL de solução tampão com pH 1 para uma cubeta de plástico. Certificou-se o pH com um indicador universal em fitas e em seguida adicionou-se 2 gotas da solução de açafrão-da-terra e homogeneizou-se. Realizou-se o mesmo procedimento acima para as demais soluções tampão.

#### Preparo da curva de titulação utilizando o indicador de açafrão-da-terra

Transferiu-se 10 mL de uma solução de ácido clorídrico 0,1M para um béquer, adicionando-se em seguida 0,5 mL do indicador de açafrão com o auxílio de uma pipeta Pasteur. Colocou-se o conjunto sob agitação magnética e mergulhou-se o detector do Microlab na solução, adicionando-se também uma solução de hidróxido de sódio 0,1M em seu coletor. Acoplou-se o equipamento a um computador e deu-se início à titulação.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 4 mostra os resultados obtidos no teste da solução de açafrão-da-terra em diferentes pHs, comparando-se os resultados obtidos com o indicador universal de pH em fitas.

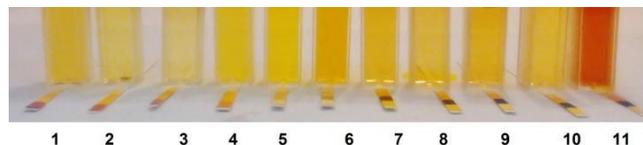


Figura 4: Escala de cores obtida com indicador de açafrão em diferentes pHs (Elaborada pelo autor).

Observa-se que a coloração das soluções com pH entre 1 e 5 permanece amarelada, evidenciando que a curcumina ainda se encontra em sua forma ácida. A partir das soluções com pH entre 6 e 10, a coloração passa a ser alaranjada, demonstrando que é nesta faixa que ocorre o ponto de viragem da substância, ou seja, o ponto em que a concentração da sua forma ácida é ligeiramente menor do que a concentração de sua forma básica (Atkins & Jones, 2012). A solução com pH acima de 11 apresentou coloração vermelha, indicando que a quantidade de hidroxilas em solução era alta.

As alterações observadas evidenciam que a solução de açafrão-da-terra possui ponto de viragem próximo ao da fenolftaleína, indicador altamente utilizado em titulações ácido-base, sendo um potencial substituto para ela (Costa, 2011).

A figura 5 traz o gráfico da titulação do ácido clorídrico, utilizando como titulante hidróxido de sódio.

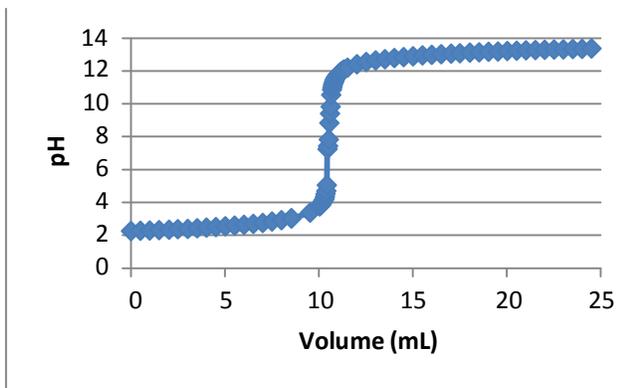


Figura 5: Curva de titulação HCl x NaOH utilizando-se o açafrão como indicador de pH.

A solução titulada apresentou coloração amarela até o volume aproximado de 10 mL, quando ocorreu o ponto de viragem da solução juntamente com o ponto de viragem do indicador, tornando-se alaranjada. A curva se mostrou semelhante às curvas clássicas de titulação ácido-base (Hage & Carr, 2012, Baccan, *et al*, 1992). Com poucas gotas após a viragem, pôde-se observar nova coloração da solução, avermelhada (Figura 6), justificada pela presença de muitas hidroxilas em solução, que agem sobre a curcumina desprotonando seus anéis fenólicos (Costa, 2011).



Figura 6: Mudança de coloração do indicador de açafrão (Elaborada pelo autor).

Comparando-se a coloração do indicador de açafrão nas soluções tampão com a da titulação ácido-base, pôde-se observar que a intensidade da cor alaranjada foi mais fraca nas soluções tampão, o que pode ser justificado pela menor quantidade de indicador. Apesar disso, o ponto de viragem é visualmente bem evidente, fato este que se apresenta como mais uma vantagem em sua aplicação.

#### 4. CONCLUSÃO

O uso açafrão-da-terra como indicador ácido-base mostrou resultados promissores, podendo-se pensar nele como uma alternativa à fenolftaleína em ambientes onde sua aquisição torna-se dificultosa, como por exemplo, o ambiente escolar.

A simplicidade da aquisição do produto, seu baixo custo e fácil manuseio são mais algumas das vantagens deste produto, que faz parte do cotidiano dos alunos e pode ser utilizado como ferramenta de ensino.

#### 5. REFERÊNCIAS

- Atkins, P.; Jones L. (2012). Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. Tradução técnica: Ricardo Bicca de Alencastro. 5ª Ed. Porto Alegre: Bookman.
- Baccan, N.; Andrade, J.C.; Godinho, O.E.S.; Barone, J.S. (1992). Química analítica elementar. 2ª Ed. São Paulo: Edgard Blücher.
- Bianchi, J.C.A.; Albrecht, C.H.; Maia, D.J. (2005) Universo da química. 1ª Ed. São Paulo: FTD.
- Costa, K.P. (2011). O uso do açafrão-da-terra como indicador ácido-base no ensino de química. Instituto de química. Universidade de Brasília. Brasília. Disponível em: <<http://bdm.bce.unb.br/handle/10483/1727>>. Acesso: 14/11/2013.
- Gonçalves, F.P.; Marques, C.A. (2006). Contribuições Pedagógicas e Epistemológicas em Textos de Experimentação no Ensino de Química. Investigações em Ensino de Ciências, Santa Catarina, Vol. 11(2), p. 219-238. Disponível em: <[http://www.cienciamao.if.usp.br/dados/ienci/\\_contribuicoespedagogicas.artigoCompleto.pdf](http://www.cienciamao.if.usp.br/dados/ienci/_contribuicoespedagogicas.artigoCompleto.pdf)> Acesso: 17/09/2013.
- Hage, D.S., Carr, J.D. (2012). Química Analítica e Análise Quantitativa. São Paulo: Pearson.
- Lee, J.D. (2011). Química inorgânica não tão concisa. Tradução: Henrique E. Toma, Koiti Araki, Reginaldo C. Rocha. 5ª Ed. São Paulo: Blucher.
- Nóbrega, O.S.; Silva, E.D.; Silva, R.H. (2010). Química. 1ª Ed. São Paulo: Ática.
- Sigrist, S.R. (2003-2013). Açafrão, cúrcuma ou zedoária. Seção técnica de informática da ESALQ. Colaboração de Dr. Luis Carlos Leme Franco (Curitiba, PR) – março, 2004. Disponível em: <[http://ci-67.ciagri.usp.br/pm/ver\\_1pl.asp?f\\_cod=144](http://ci-67.ciagri.usp.br/pm/ver_1pl.asp?f_cod=144)> Acesso: 19/11/2013.
- Staudt, D.(2011). Cúrcuma: características, propriedades e quantificação em condimentos. Faccamp – Faculdade Campo Limpo Paulista.
- Terci, D.B.L.; Rossi, A.V. (2001). Indicadores naturais de pH: usar papel ou solução. Química Nova, Vol. 25, N. 4, 684-688, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v25n4/10546.pdf>>. Acesso: 14/11/2013.

# A relação do conceito do Brincar e a Realidade em Winnicott e as possíveis relações com a proposta Pedagogia Wolfsohn

**Marta de Paula Souza de Cillo**

Faculdade Campo Limpo Paulista

Rua Guatemala, 167, Jd. América

13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil

(11) 4812 9400 marta.cillo@uol.com.br

## RESUMO

Este artigo pretende estabelecer relações entre o pensamento winnicottiano e a pedagogia de Alfred Wolfsohn, a partir dos conceitos do brincar e a realidade em Winnicott e de vida ou teatro em Alfred Wolfsohn, com o objetivo que destas relações possa constituir-se um novo fazer, dentro da pedagogia Wolfsohn, para o desenvolvimento da expressão e criatividade.

## Palavras chave

Realidade, brincar, voz, criação, expressão.

## ABSTRACT

This article seeks establish relationships the between thought of Winnicott and pedagogy of Alfred Wolfsohn, based on the concepts of playing and the reality in Winnicott and life or theatre in Wolfsohn, with the goal such this relationship may constitute a new do, within the pedagogy Wolfsohn, for the development and expression of creativity. .

## Keywords

Reality, playing, voice, creation, expression.

## 1. INTRODUÇÃO

Para começar a estabelecer as relações do brincar e a realidade em Winnicott com a pedagogia Wolfsohn primeiro precisamos entender se o conceito de realidade do primeiro conversa com o conceito de verdade do segundo.

Dentro da pedagogia Wolfsohn o conceito de verdade presente é o de Nietzsche em que:

“Assim, a verdade não é uma coisa que estaria lá a encontrar e a descobrir, – mas algo que está por criar e que dá o nome a um processus”. (Camargo, 2008)

Portanto a verdade que existe é aquela que foi criada até o momento a partir de nossas próprias experiências de vida. Em Wolfsohn a voz é criação e, a cada limite quebrado através dela, criamos também uma nova perspectiva de realidade, portanto uma nova verdade.

**Paula Molinari - Orientadora**

Faculdade Campo Limpo Paulista

Rua Guatemala, 167, Jd. América

13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil

(11) 4812 9400 musica@faccamp.br

Em Winnicott no processo de “vir a ser” do bebê, do constituir-se enquanto unidade, no seu primeiro contato com o mundo exterior, neste caso a mãe para satisfação de uma necessidade fisiológica do ser humano que é o nutrir-se para sobrevivência, percebe o seio materno como algo criado por ele, porém não externo a ele ainda neste momento:

“Creio que não será inadequado dizer que o bebê está pronto para se criativo. Haveria a alucinação do objeto, se houvesse material mnemônico para ser usado neste processo de criação, mas isso não pode ser postulado considerando-se que é a primeira mamada teórica. Aqui o ser humano encontra-se na posição de estar criando mundo. O motivo é a necessidade pessoal.” (in Ribeiro, 2004).

Aqui encontramos a criação como algo inerente ao ser o humano, que ao longo das várias fases do desenvolvimento humano, acrescida de novas experiências cria e recria novas realidades. Também neste momento, encontramos a primeira relação entre vida e arte, onde o bebê cria o mundo possível neste momento a partir da sua necessidade, assim como na arte também se dá a criação de mundos possíveis, reais em sua existência.

O seio materno a partir deste momento é criado várias vezes pelo bebê, propiciando a ilusão do seio materno como parte do bebê, pela necessidade.

“Desenvolve-se nele um fenômeno subjetivo, que chamamos de seio da mãe. A mãe coloca o seio real exatamente onde o bebê está pronto para criá-lo, e no momento exato. Desde o nascimento, portanto, o ser humano está envolvido com o problema da relação entre aquilo que é objetivamente percebido e aquilo que é subjetivamente concebido.” (Winnicott, 1975)

Esta relação se dá num espaço que não está fora nem dentro, um espaço de ilusão criado pelas sensações provenientes dos “cuidados” de uma mãe suficientemente

boa, que funciona como ego auxiliar para que o bebê através de suas próprias experiências integre-se chegando a outros estádio do “vir a ser”, até começar a estabelecer relações entre o que é “eu” e o que é percebido como “não eu”, o que é percebido como si mesmo e o que é percebido como objetivamente externo, participando ativamente da construção de sua própria realidade/verdade.

Tanto em Wolfsohn como em Winnicott encontramos a verdade/realidade criada a partir de nossas próprias experiências, a partir de nós mesmos e não a partir de algo que já existe e está para ser descoberto, mas que é criado pelas relações estabelecidas entre o que é interno e o que é externo.

## 2. A RELAÇÃO DO BRINCAR E A REALIDADE DE WINNICOTT EM WOLFSONN

“É no brincar, e talvez apenas no brincar, que a criança ou o adulto fruem sua liberdade de criação”. (Winnicott, 1975)

Para Winnicott brincar é fazer. Para estabelecer relações entre o que está fora e o que está dentro, estabelecer a comunicação do que é “eu” e o que é “não-eu” num espaço potencial subjetivo existente entre mãe e bebê, há que se fazer coisas, não apenas pensar ou desejar.

O que Winnicott chama de espaço potencial subjetivo, é o lugar da experiência entre o que é percebido subjetivamente para o que é expresso objetivamente. É o lugar do brincar, entendendo-se por brincar o agir criativo de um estádio de fusão mãe-bebê para o estádio de ser independente. Todos brincam, ou seja, todos, em conformidade com sua idade e seus processos de maturação, em seus processos criativos, transitam do subjetivo para o objetivo.

Wolfsohn criava para seus alunos um setting educacional (ambiente, lugar, atmosfera) para conduzir o aluno às experiências em que pudesse encontrar as vozes da sua voz. No caso de Winnicott a experiência do brincar dá se num espaço potencial subjetivo, ou seja, também um espaço próprio para a experiência do brincar, o que não significa ambiente físico somente, assim como em Wolfsohn, também, indo muito além, significando um espaço de confiança e cuidado, assim como o espaço estabelecido na relação mãe-bebê propício à experiência do brincar.

Para Wolfsohn a voz presentifica o bebê, a voz presentifica o ser humano enquanto “self”, podemos então pressupor que o lugar onde se dá esta busca pela presentificação de singularidade do ser deve ser o mesmo lugar potencial onde se dá o brincar enquanto fazer criativo de comunicação entre o eu e o não eu.

Winnicott diz que o brincar das crianças possui tudo em si, para Wolfsohn a voz possui tudo em si. Paula Molinari em seu livro diz:

“Usamos a voz para conduzir a experiência interna de conhecer cada conteúdo inaudito, reservado pelo crivo da sanidade consciente, cada conteúdo

anímico que se esconde no imenso castelo de infinitos cômodos onde guardamos o que nos causa medo, prazer, tristeza ou alegria, com o prazer de poder virar, ou não, a maçaneta da porta que libertará”. (Molinari, 2008)

Quando a voz se manifesta traz consigo o que nenhuma palavra por si só pode expressar, também o brincar das crianças traz consigo o que não seria possível expressar de outra forma, ele traz em si as relações estabelecidas com o mundo exterior, traz em si a criação de sua própria identidade e sua realidade.

Buscamos aqui, neste ponto, ou seja, o que não é dizível, a união entre o trabalho de desenvolvimento expressivo através da voz em Alfred Wolfsohn e o brincar em Winnicott, como forma de potencialização para dizer o indizível.

Partimos então do pressuposto que ao conduzir o aluno há uma experiência onde possa vivenciar o brincar e a voz, estabelecendo relações entre o que está dentro para o que está fora, experimentando o seu potencial criativo, descubra lugares desta voz como expressão de si mesmo.

## 3. Conclusão

O brincar está relacionado ao expressar, a voz também comunica, expressa. O brincar é uma preparação para vida. Todo processo criativo é viver. A arte necessita de uma sofisticação técnica, porém se não formos capaz de brincar, sermos criativos, não seremos capazes de expressarmos. A arte lida com a representação (intelecto) e com a presentificação além do intelecto, tornar vivo, portanto há arte que não é para representar algo, é para presentificar, A expressividade como tal é uma conquista, conquista proposta através da voz na pedagogia Wolfsohn.

Tanto o brincar quanto a voz, realizados num espaço potencial subjetivo são criativos, entendendo este espaço potencial equiparado ao setting educacional em Wolfsohn,

Portanto ao estabelecer as relações do Brincar e a Realidade em Winnicott e vida ou teatro em Wolfsohn, que é o caminho a ser percorrido pela voz como busca de uma expressão artística singular, percebemos que desta união, poderia resultar um novo fazer dentro da pedagogia Wolfsohn como possibilidade de potencialização da aprendizagem e desenvolvimento artístico e humano.

## REFERÊNCIAS

- Camargo, Gustavo Arantes. 2008. Sobre o *conceito de verdade em Nietzsche*. Revista Trágica: estudos sobre Nietzsche – 2º semestre – Vol.1 – nº2 – pp.93-112
- Molinari, Paula. (2008). *Conhecer e Expressar o Indizível – O legado de Alfred Wolfsohn*. FACCAMP. Campo Limpo Paulista.
- Ribeiro, Caroline Vasconcelos, (2004). *A realidade como questão em Heidegger e Winnicott* artigo para Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Universidade Estadual de Campinas.

Winnicott, Donald W. (1975). *O Brincar e a Realidade*. Imago, Rio de Janeiro.

# PROTETOR SOLAR FÍSICO

---

**Elane Alves Pereira** Faculdade  
 Campo Limpo Paulista Rua  
 Guatemala, 167, Jd. América  
 13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
 elane-pereira2011@bol.com.br

**Elizangela Borges** Faculdade  
 Campo Limpo Paulista Rua  
 Guatemala, 167, Jd. América  
 13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
 elizangela\_catdance@hotmail.com

**ElkeBarkoczy** Faculdade Campo  
 Limpo Paulista Rua Guatemala,  
 167, Jd. América  
 13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
 elkebarkoczy@gmail.com

**Karina dos Santos** Faculdade  
 Campo Limpo Paulista Rua  
 Guatemala, 167, Jd. América  
 13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
 karina.ssillva@hotmail.com

**Profa. Ms. Júlia Rabello Buci**  
 Faculdade Campo Limpo Paulista  
 Rua Guatemala, 167, Jd. América  
 13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
 elizangela\_catdance@hotmail.com

**Olin Hendrich Brambilla**  
 Faculdade Campo Limpo Paulista  
 Rua Guatemala, 167, Jd. América  
 13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
 lab\_q@faccamp.br

## RESUMO

Neste artigo iremos apresentar alguns itens sobre os efeitos da radiação solar, a proteção utilizando um protetor solar físico a base de oxido de zinco e um experimento demonstrando a eficácia do produto.

Os filtros solares podem ser químicos ou físicos. Os filtros solares químicos são produzidos através de moléculas orgânicas foto estáveis que possuem grupos cromóforos que absorvem a radiação. Já os protetores solares físicos são compostos inorgânicos que atuam como uma barreira mecânica que impedem a penetração da radiação na pele.

### Palavras chave

Proteção solar, pele, oxido de zinco.

## ABSTRACT

In this article we will present a few items on the effects of solar radiation, protection using a physical sunscreen zinc oxide base and an experiment demonstrating the effectiveness of the product.

The sunscreens can be chemical or physical. The chemical sunscreens are produced through organic molecules that have stable chromophores groups photo that absorb the radiation. Already the physical sunscreens are inorganic compounds that

act as a mechanical barrier to prevent the penetration of radiation into the skin.

### Keywords

Sun protection, skin, zinc oxide

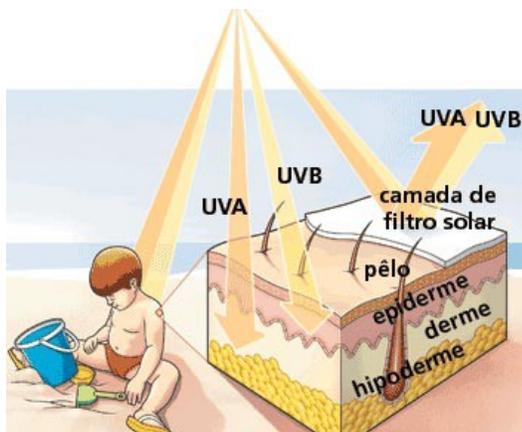
## 1. INTRODUÇÃO

*“A pele se afirma, portanto, como o local privilegiado do homem com seu ambiente. Idealmente macia e atraente, ela se torna um verdadeiro objeto de culto em nossa sociedade”*

*Gérard Peyrefitte*

O uso do protetor solar é tão importante que vem crescendo a cada dia. Em 1992, o mercado nacional comercializava 650 toneladas de produto, essa quantidade aumentou em 10 anos para 4200 toneladas, isso baseia para real necessidade da fotoproteção, exigido assim dos formuladores o aperfeiçoamento da matéria prima, para desenvolverem um produto com mais eficiência a proteção, maior estabilidade química e mais acessível a população.<sup>1</sup>

O sol é considerado fonte de vida e doador de energia. Dentre os benefícios proporcionados por ele estão a formação de vitamina D, ação antidepressiva, pois diminui a taxa de melatonina, e estímulo da glândula pineal, que libera endorfinas. Estes efeitos trazem sensação de bem estar, bronzeamento da pele, tratamento de icterícia, entre outros. Mas essa exposição também pode causar danos e prejuízos ao organismo, caso não se tenha a proteção necessária.<sup>2</sup>



**Figura 1** – Sem proteção a epiderme é atingida pelo raio UVB e a derme pelo raio UVA. Os chamados filtros físicos fazem com que a pele não absorva os raios porque contêm substâncias refletoras.

O nosso organismo consegue detectar as radiações causada pelo sol quando atingem a superfície terrestre, como a radiação IV= infravermelha que é percebida pela sua forma de calor, a radiação visível (ViS) através das diferentes cores detectadas pelo sistema óptico e a radiação ultravioleta (UV) através de radiação fotoquímica, reações essas que podem ser visíveis através do bronzeamento ou até mesmo como graves queimaduras.

A principal responsável pelos foto danos cutâneos é a radiação ultravioleta, a radiação UVB é a mais energética e responsável pelos danos agudos e crônicos da pele, tais como manchas, queimaduras (vermelhidão ou até bolhas), descamação e câncer de pele, já a radiação UVA é menos energético que penetra mais profundamente na pele sendo responsável pelo envelhecimento cutâneo precoce e doenças de fotos sensibilidade, origina-se radicais livres oxidativos e também contribui para o desenvolvimento do câncer.<sup>3</sup>

A curto e médio prazo, a exposição as radiações UV, sem o uso adequado de proteção, causam desidratação da pele, deixando-a com aspecto opaco e com pouca elasticidade, que causam eritema, descamação e manchas. Se o período de exposição for muito longo é possível que ocorra queimadura de diversos graus.

A longo prazo o aumento de células causadoras de câncer é favorecido com a diminuição da imunidade.

O melanoma cutâneo tem origem nas células produtoras de melanina, os melanócitos. Embora o índice desse tipo de câncer de pele ser de 4%, esse é o tipo mais grave, pois tem alta possibilidade de metástase. Esse é um tipo de câncer de pele menos frequente porém com alto índice de letalidade. Quando detectado em estágio inicial é possível a cura.<sup>3</sup>

Nossa pele é composta por três camadas: Epiderme, derme e hipoderme. A epiderme constitui a camada mais superficial da pele, sua função principal é proteger o organismo contra agressões do ambiente. A derme constitui a maior porção da pele fornecendo a força ea estrutura ela é composta em duas camadas: Papilar, que é capaz de

produzir colágeno. Reticulo, que também produz colágeno e feixes elásticos. A hipoderme é a camada mais interna da pele, ela promove a mobilidade da pele e modela os contornos corporais.<sup>4,5</sup>

## 2. FILTROS SOLARES

A eficácia de um filtro solar esta relacionada a sua utilização. O produto deve ser aplicado em todo corpo pelo menos 30 minutos antes da exposição solar e deve ser reaplicado a cada duas horas. Em média são necessário 28g de produto para cobrir todo corpo, usar menos que isso resulta na redução do FPS.<sup>2</sup>

### Filtros Químicos (orgânicos)

Os filtros orgânicos são formados por moléculas capazes de transformar a alta energia da radiação UV em radiação com energias menores, que se tornam inofensivas aos seres humanos.<sup>2,3</sup>

### Filtros físicos (inorgânicos)

Os filtros solares inorgânicos podem ser formulados através de óxidos como aZnO (óxido de zinco) e o TiO<sub>2</sub> (Dióxido de titânio). Esses óxidos apresentam mais segurança e eficácia na proteção. Com baixo potencial de irritação, são recomendados no preparo de protetores de uso infantil e para pessoas com pele sensíveis.

O ZnO reflete a luz UV, formando um filme protetor na pele. Ele é atóxico e quimicamente pouco ativo.<sup>2,3</sup>

## 3. ZINCO

Zinco é um elemento químico do grupo dos metais. Seu número atômico é 30 e o símbolo químico é Zn. Constitui cristais do sistema hexagonal, tem peso atômico: 65,38g, ponto de fusão (419°C) e ponto de ebulição (920°C).

De origem desconhecida, seu nome vem do alemão "zink". Muito antes de ser reconhecido como elemento, era combinado com o cobre e utilizados na produção de ligas de latão.

Dados históricos comprovam que o zinco metálico era produzido na Índia no século XIII através da redução da calamina. O metal foi redescoberto por Andreas S. Marggrad em 1746 na Europa, que comprovou que ele poderia ser obtido pela redução da calamina com carvão vegetal.

O Zinco ocorre na crosta terrestre na proporção de 132 ppm, em peso. É o vigésimo- quarto elemento mais abundante. A produção mundial de zinco foi de 7,3 milhões de toneladas, em 1992. Os principais produtores foram: Canadá 19%, Austrália 14%, China 10% e ex- URSS, Peru e Estados Unidos 8% cada. O principal emprego do zinco metálico é a galvanização, correspondendo a 55% do consumo mundial.<sup>6</sup>

A produção do zinco começa com a extração do mineral que pode ser realizada tanto a céu aberto como em jazidas subterrâneas. Os minerais extraídos são triturados e, posteriormente, submetidos a flotação para a obtenção de mineral concentrado. Os minerais com altos teores de

ferro são tratados por via seca. O concentrado é calcinado para oxidar o sulfeto em óxido. O óxido obtido é posteriormente reduzido pela adição de carbono resultando na obtenção do metal (o agente redutor na prática é o monóxido de carbono). Por via úmida o minério é calcinado para a obtenção do óxido, posteriormente lixiviado com ácido sulfúrico diluído. A lixívia obtida é purificada para a separação dos diferentes componentes, principalmente o sulfato de zinco. O sulfato é submetido a um processo de eletrólise com ânodo de chumbo e cátodo de alumínio, sobre o qual se deposita o zinco. O zinco obtido é fundido e lingotado para sua comercialização.

No processo metalúrgico são obtidos diversos subprodutos como mercúrio, cádmio, ouro, prata, cobre e chumbo, a depender da composição dos minerais de minério. O dióxido de enxofre obtido na calcinação pode ser utilizado para a produção de ácido sulfúrico utilizado na lixiviação.<sup>8</sup>

O Zinco é usado em grandes quantidades para revestir objetos de ferro e evitar a corrosão. Uma fina película de zinco pode ser aplicada por galvanização. Camadas mais espessas podem ser aplicadas mergulhando – se o objeto em zinco fundido. Este último procedimento é chamado erroneamente de “galvanização a quente”. Alternativamente, o objeto pode ser revestido com zinco em pó e aquecido (sherardizacao), ou pulverizado com Zn fundido. Grandes quantidades de zinco são utilizadas na fabricação de ligas. A liga mais comum é o bronze, (uma liga Cu/Zn, com 20 a 50% de Zn). O zinco é o metal utilizado na fundição de peças metálicas. O zinco também é usado como eletrodos negativos nas pilhas secas (células de Leclanché, células de mercúrio, e células alcalinas de manganês). O óxido de zinco pode ser usado como pigmento branco em tintas. É particularmente brilhante, pois absorve luz ultravioleta e a reemite como luz branca.<sup>6</sup>

#### Óxidos

O único óxido comercialmente importante é o óxido de zinco. Seu principal uso está na indústria da borracha, pois diminui o tempo necessário para a ocorrência da vulcanização. O óxido de zinco também é usado como pigmento branco em tintas. É muito menos usado para essa finalidade que o dióxido de titânio, pois este tem um maior índice de refração e, portanto, um maior poder de cobertura. O óxido de zinco é também a matéria-prima para obtenção de outros compostos de zinco, tais como estearato de zinco e palmitato de zinco. Esses dois compostos são detergentes (“sabões”) e são utilizados para estabilizar plásticos e como agentes secantes de tintas. A produção mundial de óxido de zinco foi de 366.500 toneladas em 1991.<sup>6</sup>

#### 4. METODOLOGIA

Preparamos duas amostras de protetor solar físico a base de óxido de zinco, uma contendo 5% e outra 10%. Utilizamos como base Loção Lanette.

Solubilizamos o óxido de zinco em vitamina E (2,5g de óxido de zinco para amostra de 5% e 5g para amostra de 10%) e misturamos à base (47,5g de Loção Lanette para amostra de 5% e 45g para a de 10%). Na figura 2 podemos ver os materiais utilizados.



Figura 2 – Materiais utilizados.

Para testarmos a eficácia do produto aplicamos ele em maçãs, como visto na figura 3, e deixamos expostos a radiação UV. Foram preparadas quatro maçãs: Uma com protetor orgânico comercial FPS 30, uma com a amostra de 5%, uma com a amostra de 10% e uma sem proteção.

As maçãs foram deixadas sob radiação UV por 24h e os resultados podemos observar nas imagens abaixo.



Figura 3 – Amostras para teste antes de serem submetidas a simulação de radiação UV.



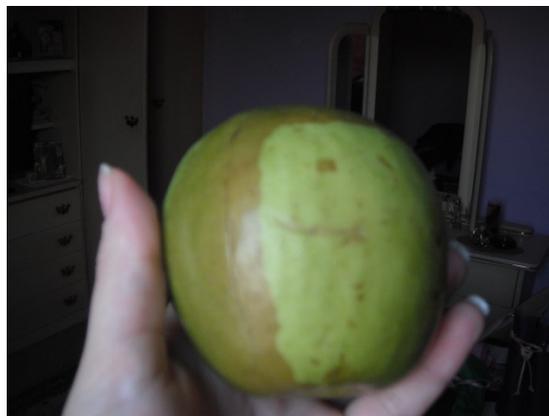
**Figura 4** – Amostras sob simulação de radiação UV.



**Figura 5** – Resultado da amostra de 5%



**Figura 6** – Resultado da amostra de 10%



**Figura 7** – Resultado da amostra com protetor químico.



**Figura 8** – Resultado da amostra sem proteção.

A seguir veremos os resultados obtidos e nossa conclusão.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Realizamos o processo duas vezes, na primeira vez não utilizamos a vitamina E para solubilizar o óxido de zinco. Quando misturamos o óxido à base a mistura não ficou com aparência lisa, era possível observar alguns grãos do óxido. Na segunda vez o óxido de zinco foi totalmente Solubilizado, deixando assim o protetor com uma aparência esteticamente melhor.

## 6. CONCLUSÃO

O que pudemos observar foi que os produtos com 10% e 5% protegeram a maçã da mesma forma. Enquanto o protetor químico foi um pouco menos eficiente.

## REFERÊNCIAS

- 1 - Química Nova, Vol. 30, No. 1, 153-158, 2007
- 2 - SOUZA, V.M.; ANTUNES JUNIOR, D. Ativos Dermatológicos. Edição Especial volumes 1 a 4. São Paulo: Pharmabooks Editora, 2009.
- 3 - Química Nova, Vol. 34, No. 6, 945-949, 2011
- 4-PRUNIÉRAS, M., Manual de Cosmetologia Dermatológica. 2ª Edição. São Paulo: Organização Andrei Editora Ltda., 1994.

- 5 – PEYREFITTE, G.; MARTINI, M. C.; CHIVOT, M.,  
Cosmetologia biologia geral biologia da pele. São Paulo:  
Organização Andrei Editora Ltda., 1998.
- 6 - J.D. Lee 5ª edição Química Inorgânica não tão concisa,  
Editora: Edgard Blücher LTDA, 1996.
- 7 - CONTRATO Nº 48000.003155/2007-17:  
DESENVOLVIMENTO DE ESTUDOS PARA  
ELABORAÇÃO DO PLANO DUODECENAL (2010 -  
2030) DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO  
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL - MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA - MME / Relatório Técnico 65 –  
2009.

# RAIOS X

## História, Ciência e Medicina

---

**Fernanda Martinelli Picchi**  
 Faculdade Campo Limpo Paulista  
 Rua Guatemala, 167, Jd. América  
 13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
 (11) 4038-5123  
[Fer\\_martinelli1985@yahoo.com.br](mailto:Fer_martinelli1985@yahoo.com.br)

**Antonio Aparecido da Silva**  
 Faculdade Campo Limpo Paulista  
 Rua Guatemala, 167, Jd. América  
 13231-230 Campo Limpo Paulista, SP,  
 Brasil  
 (11) 4596-2814  
[antonio.silva@faccamp.br](mailto:antonio.silva@faccamp.br)

### RESUMO

Este artigo é um breve estudo da história dos raios-X, sua produção, propriedades, unidades de medida e da sua aplicação na medicina por meio dos exames radiológicos. São conhecidos há 118 anos, e sua descoberta representa um importante marco na história da humanidade.

### Palavras chave

Raio x, radiação, Roentgen, radiologia, Tomografia Computadorizada.

### ABSTRACT

This article is a brief study of the history of X-rays, their production, properties, units of measure and its application in medicine through the imaging methods. Have been known for 118 years, and its discovery is a milestone in the history of mankind.

### Keywords

X-ray radiation, Roentgen, radiology. CT.

### 1. INTRODUÇÃO

Wilhelm Conrad Röntgen, o descobridor do Raio X, nasceu em 27 de março de 1845.

Filho único de Friederich Conrad Röntgen, ingressou na escola técnica de Utrecht em 1862, e dela foi expulso por fazer uma caricatura de um de seus professores.

Conquistou seu ingresso na Escola Politécnica de Zurique em 1865, quanto iniciou no na engenharia, tornando-se Engenheiro Mecânico após dois anos e meio de estudos (Francisco et. al, 2005).

Havia na referida instituição um professor de física chamado Dr. August Kundt, que o convidou para ser seu assistente nos laboratórios de física. Nessa função Röntgen reorganizou todos os laboratórios, trabalhando ali até final de 1874.

Em 1875 Röntgen se tornou professor de química e matemática na Academia Agrícola de Hohenheim. "Segundo Francisco et. al. (2005) No ano 1879 se tornou Professor e diretor do Instituto de Física da Universidade Hessian Ludwings, Giessen". Depois de alguns anos, mudou-se para Würzburg e passou a trabalhar na Universidade de Würzburg, onde dispunha de vários laboratórios e salas de conferências, tornando-se reitor da referida instituição em 1894.



Figura 01: Wilhelm Conrad Röntgen. (imagem retirada do site BRITANNICA Digital Learning)

### A Descoberta do Raio X

No dia oito de novembro de 1895 Röntgen estava em um dos laboratórios testando o trabalho de Lenard, que versava sobre Raios Catódicos quando teve a ideia

de observar os raios catódicos e verificar se eles se propagavam fora da ampola de Crookes, restando essa em um ambiente escuro e envolto por um cartão preto. Passando uma corrente elétrica na ampola Röntgen notou que mais adiante em uma placa de platinocianureto de bário havia uma luminescência, reagindo com os raios catódicos. Ao perceber esse fato ele repetiu a experiência algumas vezes, repetindo depois usando vários tipos de materiais. Verificou que só havia alteração da luminescência com a utilização do chumbo e da platina. No caso há uma barragem de luminescência (Francisco et. al,2005).

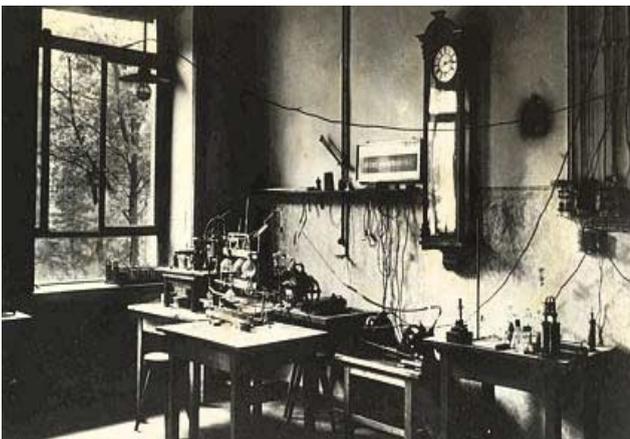
Ao colocar sua mão entre a tela e o objeto, com a finalidade de segura-lo e testar os novos raios, viu a imagem dos ossos de sua mão, então trocou a tela fluorescente por uma chapa fotográfica, assim obteve uma imagem, surgida através do tubo de descarga que funcionou como uma fonte luminosa. Dessa maneira Röntgen descobriu uma forma de luz, que os olhos não conseguiriam detectar e que nunca foram registradas.

Segundo Francisco *et al* (Eisenberg RL. Radiology: an illustrated history. St. Louis: CV mosby,1992):

"Convenceu sua esposa a participar de um dos seus experimentos. Ao imobilizar por 15 minutos a mão dela no trajeto dos raios e sobre uma placa fotográfica, observou o aparecimento das imagens das sombras dos ossos da mão e de um anel que ela usava cercado pela penumbra dos tecidos moles, os quais eram mais permeáveis aos raios e, conseqüentemente, produziam uma sombra mais fraca. Este foi o primeiro röntgenograma".

## O Raio X e o mundo

O descobridor entregou seu relatório no dia 28 de



dezembro de 1895 ao presidente da Sociedade de Física Médica de Würzburg, juntamente com as radiografias experimentais e a radiografia da mão de sua esposa. Enviou cópias para seus amigos, nas quais denominou os "novos raios" de "raios X", para distingui-los dos outros tipos de raios, além de descrever suas propriedades.

Figura 02: Laboratório de Röntgen.

Em 23 de janeiro de 1896 participou de uma palestra da Sociedade de Física Médica. Os participantes da palestra decidiram que os raios deveriam se chamar "Raios Röntgen", devido à completa descrição que o mesmo havia feito das propriedades desse raio (Francisco et. al,2005).

No mesmo ano de 1896 os EUA começavam a ver demonstrações dos "Novos Raios" e no Brasil tentavam obter as primeiras radiografias.



Figura 03: Radiografia da mão de sua esposa. (imagem retirada do site TWO VIEWS)

## 2. O que é um Raio X?

Raios X tem grande semelhança com os raios de luz visíveis. Ambos são formas de ondas de energia eletromagnética carregadas por partículas chamadas fótons. A diferença entre raios X e raios de luz visível é a energia dos fótons individualmente. Isto também é chamado de comprimento de onda dos raios (Tom Harris, 1998-2013).

Nossos olhos são sensíveis ao comprimento de onda da luz visível, mas não ao comprimento de onda mais curto, das ondas de maior energia dos raios X ou ao comprimento de onda mais longo de menor energia das ondas de rádio.

Os fótons da luz visível e os fótons dos raios X são produzidos pelo movimento dos elétrons nos átomos, que ocupam diferentes níveis de energia ou orbitais, ao redor do núcleo do átomo. Quando um elétron passa para orbital menor precisa liberar energia, e isso ocorre na forma de um fóton. A energia do fóton depende do quanto o elétron decaiu entre os orbitais. Quando um fóton colide com outro átomo, esse átomo pode absorver a energia do fóton, elevando o elétron a um nível de energia mais alto. Para que isso ocorra, a energia do fóton deve combinar com a diferença de energia entre as duas posições do elétron, caso contrário, o fóton não pode deslocar elétrons entre os orbitais (Tom Harris, 1998-2013).

Os átomos que compõem os tecidos do nosso corpo absorvem bem os fótons de luz visível. Ondas de rádio não têm energia suficiente para mover elétrons entre orbitais em átomos maiores, então conseguem passar pela maioria dos materiais.

Fótons de raios X também passam através de vários objetos, mas por outra razão: eles têm muita energia (Tom Harris, 1998-2013). Podem, entretanto, arrancar um elétron de um átomo.

Uma parte da energia do fóton dos raios X trabalha para separar o elétron do átomo e o restante dessa energia tem a função de fazê-lo se movimentar fora do átomo.

Um átomo maior tem mais chances de absorver um fóton de raios X, porque nos átomos maiores, as diferenças de energia entre os orbitais são maiores, assim, essa energia se ajusta melhor à energia do fóton. Já os átomos menores, nos quais os orbitais dos elétrons estão separados por níveis de energia relativamente baixos, têm menos chances de absorver fótons de raios X (Tom Harris, 1998-2013).

### 3. Por que se chama Raio X?

Fascinado, mas ainda confuso, o professor Roentgen decidiu chamar os raios de "X" – símbolo usado em ciência para designar o desconhecido, e dessa forma nasceu o aparelho de raios X, que revolucionou a ciência de então (J Bras Patol Med Lab, 2009).

### 4. Produzindo Raio X

Em um tubo de Raios X os elétrons se colidem e com isso há uma perda de energia cinética que se converte em calor. Devido a esse fato os materiais devem possuir alto ponto de fusão.

Uma pequena parte dos elétrons se aproxima do núcleo atômico do alvo perdendo uma fração considerável de energia cinética. Com isso ocorre uma emissão de fóton de Raio X, essa emissão ocorre devido ao freamento brusco do elétron e recebe o nome de radiação de freamento ou *bremsstrahlung*.

Os fótons de Raios X podem ter qualquer energia, desde em valores próximos do zero até um valor máximo, que é determinado pela energia do elétron incidente. Então, quando há um feixe de elétrons, haverá produção de um *espectro contínuo* de Raios X de várias energias, ou melhor, de vários comprimentos de onda. (Okuno *et al*, 1986)

Equações

$$E = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

$$E_{\text{máx}} = \frac{hc}{\lambda_{\text{mín}}} = eV$$

E = energia de um fóton da radiação X emitida

h = constante *Planck*

f = frequência da radiação X emitida

c = velocidade da luz

$\lambda$  = comprimento de onda da radiação emitida.

V = voltagem do tubo

O valor de um comprimento de onda de Raio x é de  $10^{-2}$  a  $10^{-9}$  metros ( 0,001 a 1nm).

Sua medição é feita através de técnicas de difrações em cristais.

### Funcionamento do tubo

É constituído por um tubo de vidro onde há um cátodo termiônico e um anodo, em alto vácuo. Esse tubo se chama Coolidge pois foi desenvolvido por W. D. Coolidge em 1913 nos laboratórios da General Electric (Sears et al,1985)

Segundo Sears et al (Física 4 - Ondas eletromagnéticas . Óptica. Física Moderna, 1985):

"Os elétrons emitidos pelo cátodo podem propagar-se diretamente para o anodo, com apenas uma pequena probabilidade de colidir no caminho, alcançando o anodo com uma velocidade correspondente à diferença de potencial total através do tubo. A radiação X é emitida pela superfície do anodo, como consequência de seu bombardeamento pelo feixe de elétrons".

Pode-se observar que há uma variação na sua intensidade.

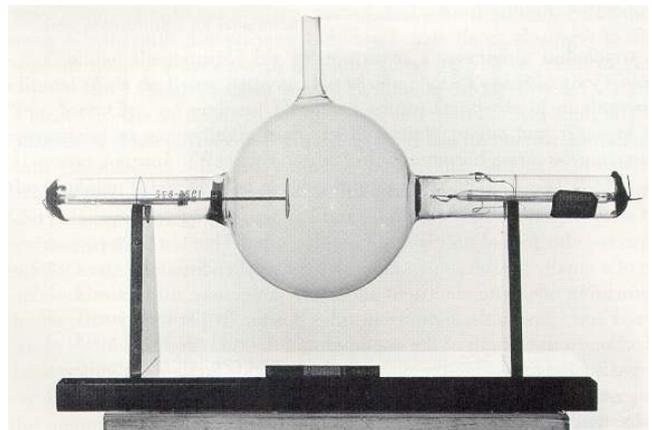


Figura 04: Tubo Coolidge. (imagem retirada de MARIARADIOLOGIA)

### Efeito Talão

Segundo Dmitruk (Apostilado +,2010):

" Em termos usuais quando utilizamos um tubo de raios X convencional, podemos observar que há uma variação na sua intensidade devido ao ângulo no qual os raios X emergem a partir do foco. Aqueles raios X que saem em ângulos quase paralelos da face do alvo percorrem trajetos maiores, mais absorventes no alvo e têm mais probabilidade de serem bloqueados na superfície do que aqueles que emergem em ângulos maiores que a face do alvo. Essa variação na intensidade associada com o ângulo de emissão dos raios X do ponto de foco é denominada efeito talão".

A intensidade do feixe diminui bastante rapidamente do raio central em direção ao extremo anódico do tubo e aumenta levemente em direção ao extremo catódico, o efeito talão aumenta conforme o ângulo do ânodo diminui.

O efeito talão pode ser útil para obtenção de densidades equilibradas em radiografias das partes do corpo que diferem em absorção (Dmitruck,2010).

### Atenuando o Raio X

Cada material absorve os raios X de maneira diferente. É devido a esse fato que se consegue radiografar partes do corpo humano.

Segundo Okuno et al (Física para ciências Biológicas e Biomédicas,1986):

"Elementos pesados, tais como cálcio e bário, são melhores absorvedores de raios X que elementos mais leves com hidrogênio, carbono e oxigênio, o ar é um péssimo absorvedor de raios X. Portanto, estruturas como ossos aparecem nitidamente em radiografias.

Sabemos que a intensidade dos raios X é a mesma que a dos raios gamas ( $\gamma$ ), sendo proporcionais os números de fótons do feixe.

Há o decréscimo quando os raios atravessam certos meios. A esse fato se chama *atenuação*, que é devida a absorção e espalhamento do feixe".

Para um feixe monoenergético o decréscimo citado acima pode ser representado pela seguinte equação:

$$I = I_0 e^{-\mu x} \quad [J/(m.s^2)]$$

$$\left\{ \begin{array}{l} I = \text{intensidade do feixe após a passagem} \\ I_0 = \text{intensidade inicial do feixe} \\ \mu = \text{coeficiente de atenuação linear do meio} \\ e = \text{base dos logaritmos neperianos} \\ \mu \mu x = \text{deve ser adimensional} \end{array} \right.$$

A espessura de um absorvedor, que reduz à metade a intensidade da radiação incidente, é chamada *camada semi-condutora*. Pode-se mostrar facilmente que a camada semi-redutora  $X_{1/2}$  vale

$$X_{1/2} = \frac{0,693}{\mu}$$

A  $X_{1/2}$  é usada como medida de penetrabilidade da radiação. Para o chumbo, por exemplo, a  $X_{1/2}$  é de 0,86cm para um raio X ou gama de 1 MeV. Isto significa que 0,86cm de chumbo são necessários para diminuir à metade a intensidade do feixe acima referido. A  $X_{1/2}$  no ar para o mesmo feixe é de aproximadamente 25m. (Okuno et al, 1986).

Levando em conta o conceito de camada semi-redutora, a equação acima também pode ser escrita na forma:

$$I = \frac{I_0}{2^{(x/X_{1/2})}} = I_0 \cdot [2^{-(x/X_{1/2})}]$$

Sua unidade de medida é joule por metro segundo ao quadrado  $[J/(m.s^2)]$ .

### 5. A Unidade Roentgen

Pelo fato de ter sido Roentgen quem descobriu e estudou os raios x ficou determinado que a unidade de medida de radiação ionizante, no caso os raios x e os raios gama teriam como símbolo a letra R.

A unidade Roentgen é a dose de exposição a uma radiação eletromagnética tal, que a emissão corpuscular que lhe é associada, por 0,001 293g de ar, produz no ar ionizantes portadores de uma quantidade de eletricidade, de cada sinal, igual a 1/10c. Coulomb, onde c é a velocidade da luz no vácuo, em m/s (dicionário on-line de Português).

Segundo a NIST Guide to The SI:

"até 2006, o Roentgen era aceito para uso com o Sistema Internacional (SI) o seu valor era expresso em termos de unidades SI de carga dividida pela massa em (C/kg) e não através da definição original. Embora o uso seja aceito no SI, não é em si mesma uma unidade SI e o seu uso foi "fortemente desencorajado" pelo National Institute of Standards and Technology".

Através dessas mudanças foram criadas novas unidades de medidas, essas unidades serão vistas no próximo tópico.

### 6. Novas Unidades de Medidas Radiológicas

Segundo o Instituto de Física da UFRGS essas unidades podem ser divididas em dois grupos:

" O Grupo 1 Trata da caracterização da fonte radioativa, quantificando sua taxa de radiação. Encontra-se neste grupo a unidade de atividade. Enquanto o grupo 2 Tratam dos efeitos produzidos pela radiação (ionização e/ou dano) no meio onde ela incide. Que são constituídos das unidades de energia, exposição, dose, e equivalente de dose".

#### Grupo 1

*Atividade* estabelece a razão da variação do número de eventos ionizantes na unidade de tempo. Antigamente sua unidade era chamada de Curie e representada pelas iniciais Ci que equivale a  $Ci = 3,7 \times 10^{10}$  desintegrações/segundo, foi substituída pelo Becquerel que é a unidade do Sistema Internacional e tem como valor uma desintegração por segundo ( $1Bq = 2,7 \times 10^{-11} Ci$ ).

#### Grupo 2

*Energia* que é denominada por eletron volt é a energia de radiação equivalente à adquirida por um elétron quando acelerado por uma diferença de potencial de 1 Volt.Onde:  $1 eV = 1,6 \times 10^{-19} J$  (J = Joule)

*Exposição* é definida como a medida da habilidade da radiação gama ou X de causar ionização no ar. Unidade: *roentgen* ou *R*. Um *R* é definida como a

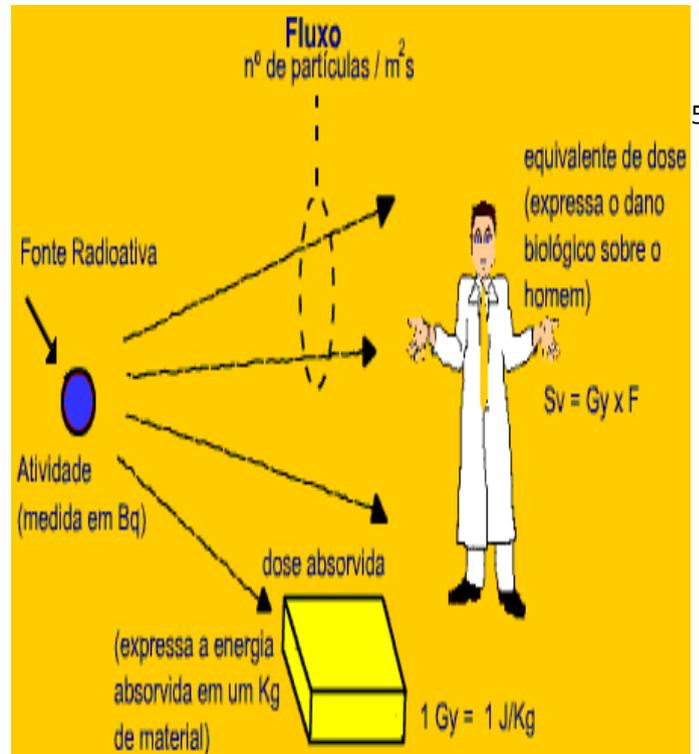
intensidade de radiação que produzirá carga elétrica, de cada sinal, de um esu por  $\text{cm}^3$  de ar seco em CNTP. Isto equivale a  $2,58 \times 10^{-4}$  C/Kg de ar, ou a produção de cerca de  $23 \times 10^9$  pares iônicos por  $\text{cm}^3$  de ar seco em CNTP. Unidades para a taxa de exposição: R/min, R/h, mR/h, etc. (Ribeiro, et al,1998).

*Dose* é definida como a energia absorvida por unidade de massa devido a exposição a radiação (externa ou interna). Unidade: gray ou Gy. Um Gy equivale a deposição de 1 J por kg de material. O rad é uma unidade de medida antiga, sendo que  $1 \text{ Gy} = 100 \text{ rad}$ . A exposição de uma pequena massa de água ou tecido macio a 1 R causará uma dose de aproximadamente 1 rad. Unidades para a taxa de dose: Gy/min, Gy/h, mGy/h, rad/h, mrad/h, etc (Ribeiro, et al,1998).

*Dose equivalente (DE)* é a quantidade que mede o efeito biológico da radiação ionizante. Unidade: sievert ou Sv. A dose equivalente, expressa em Sv, é obtida multiplicando a dose absorvida, expressa em Gy, por um fator de ponderação, que é específico para diferentes tipos de radiação ionizante. Este fator é chamado de *fator de qualidade (QF)*. Para Raios X, gama e partículas beta  $F = 1$  e para partículas alfa e nêutrons  $F = 20$ (Ribeiro, et al,1998)..

"segundo ABIRochas (2008) A unidade característica da dose equivalente é o REM (Roentgen Equivalent Man), resultado do produto entre a dose em rads e o fator de qualidade. Em unidades do SI (Sistema Internacional)usa-se o sievert (Sv) que é igual a 100 rem, resultante do produto entre a dose absorvida em grays e o fator de qualidade.

Figura 05: Relações entre as unidades radiológicas (imagem retirada do site do Instituto de Física da UFRGS)



intermediárias de cinza. Os pontos formariam uma imagem correspondente a uma seção axial do cérebro, que poderia ser estudada ou fotografada, para avaliação posterior (Carvalho,2007).

Segundo Rogers (2003, apud Carvalho, 2007): "Ambrose, neurorradiologista, uniu-se ao grupo de trabalho, questionando se o material serviria para ver o interior craniano. Hounsfield acreditava que um feixe de raios X continha mais informação do que aquela que era possível capturar com um filme e pensou que um computador talvez pudesse ajudar a obter essa informação".

No início de século XX, um matemático austríaco, Johann Radon, desenvolveu uma equação matemática, a "transformada de Radon", que futuramente seria a base matemática da tomografia computadorizada (Carvalho,2007).

A tomografia computadorizada da medicina começa a ser desenvolvida nos anos 60, de forma lenta, por falta de apoio matemático. A mais prematura demonstração foi feita por um neurologista, Segundo Oldendorf (1961, apud Carvalho, 2007): "William Oldendorf", que em 1961 construiu manualmente um sistema de reconstrução de uma seção transversal de um objeto constituído de argolas de ferro e alumínio. Embora inventivo, o estudo experimental usou um método considerado tosco de uma retroprojeção simples.

A contribuição matemática fundamental para o problema da reconstrução foi feita em 1963 e 1964 por Segundo Cormack (1964, apud Carvalho, 2007):

"Allan Cormack", físico e matemático. Ele estudava a distribuição dos coeficientes de atenuação do corpo para que o tratamento por radioterapia pudesse ser mais bem direcionado para o tumor alvo. E também estava desenvolvendo um algoritmo matemático para a reconstrução tridimensional da distribuição da concentração de radionuclídeos a partir dos dados coletados de um equipamento de "câmera-pósitron" desenvolvido em 1962. A questão que Cormack respondeu foi: "Supondo que se conheçam todas as linhas integrais através de um corpo de densidade variada, podemos reconstruir esse mesmo corpo?" A

## 7. Tomografia Computadorizada: nova descoberta utilizando o Raio X

Falar de tomografia computadorizada é falar de Roentgen, seus trabalhos e as dificuldades inerentes ao exame do corpo humano. Ver por dentro sempre foi o grande objetivo, isto é, sem abrir o paciente. Objetivo que começou a se tornar realidade com os raios X.

Desde a sua descoberta, no final do século passado, os raios X têm sido utilizados como método de diagnóstico em medicina, através da radiografia e da radioscopia (Carvalho,2007).

Foi a introdução do computador, utilizado para a realização de cálculos matemáticos a partir da intensidade dos fótons de raios X. Ambrose e Hounsfield, em 1972, apresentaram um novo método de utilização da radiação para medir descontinuidade de densidades, obtendo imagens, inicialmente do cérebro, com finalidades diagnósticas. Neste método, cujo desenvolvimento transcorria há 10 anos, seriam feitas diversas medidas de transmissão dos fótons de raios X, em múltiplos ângulos e, a partir desses valores, os coeficientes de absorção pelos diversos tecidos seriam calculados pelo computador e apresentados em uma tela como pontos luminosos, variando do branco ao preto, com tonalidades

resposta foi positiva, e ainda mais construtiva a partir das informações obtidas pelos raios X. Podemos obter mais informação se pudermos ver dentro do objeto, isso foi o que Radon nos disse, pelo menos no princípio, tornando seu teorema uma ferramenta prática, e não apenas uma matéria trivial. Para a reconstrução, a transformada de Radon invertida foi a base matemática (Carvalho,2007).



Figura 06: Johann Radon ( imagem retirada do site IRM Cardiaque).



Figura 07: Allan M. Cormack ( imagem retirada do site Nobelprize.org).



Figura 08: Godfrey N. Hounsfield (imagem retirada do site Nobelprize.org).

Hounsfield foi engenheiro, experiente com radares, particularmente interessado em computadores, e com total liberdade da EMI para realizar suas pesquisas, foi o criador do primeiro computador totalmente transistorizado da Inglaterra. Criou o protótipo e inicialmente usou uma fonte de amerício-241, emissora de raios gama. O tempo de aquisição da imagem foi de nove dias e o computador levou 150 minutos para processar uma simples imagem. A seguir Hounsfield adquiriu um tubo e um gerador de raios X, provavelmente porque os raios X tinham suas propriedades bem conhecidas, sendo uma fonte confiável de informação. Assim, o tempo de aquisição.

das imagens foi reduzido para nove horas. A ideia de se concentrar na criação de um aparelho voltado para o crânio surge durante discussões com radiologistas experientes: Dr. James Ambrose, do Atkinson Morley Hospital, Dr. Louis Kreeel, do Northwick Park Hospital, e Dr. Frank Doyle, do Hammersmith Hospital. Um cérebro, fixado em formol e com algumas alterações, foi conseguido e a imagem obtida mostrou a substância branca e cinzenta, bem como as calcificações (Carvalho, 2007).

Após várias imagens experimentais com peças e animais, foi feita a primeira imagem diagnóstica, em uma paciente selecionada pelo Dr. Ambrose, com suspeita de tumor no lobo frontal esquerdo, ainda não confirmado. A imagem obtida, mostrando a lesão,

causou euforia em Hounsfield e na equipe. Estas são suas palavras, mantidas no original. “When we took the picture, there was beautiful picture of a circular cyst right in the middle of the frontal lobe and, of course, it excited everyone in the hospital who knew about the project” (Carvalho,2007).

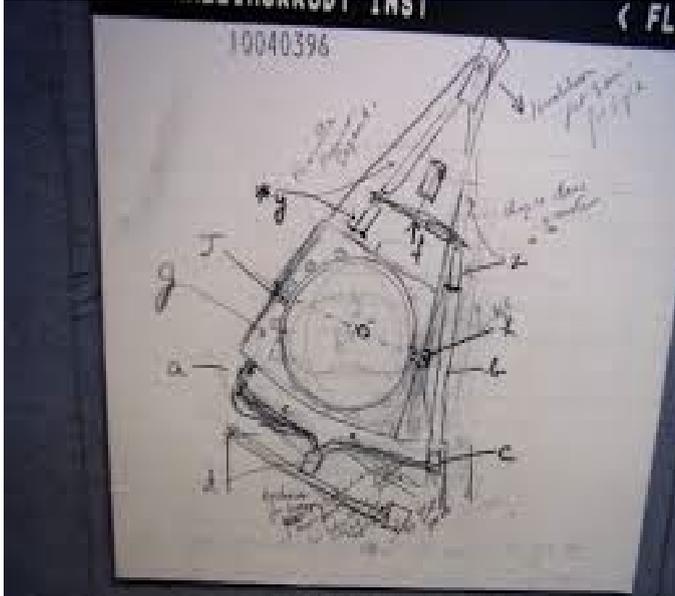


Figura 09: desenho do protótipo de Hounsfield (imagem retirada da Wikipédia)

atravessam a superfície corpórea da região examinada (Pereira, 2013).

Parte dos Raios X são absorvidos (sendo que tecidos corporais apresentam diferentes níveis de absorção e atenuação desses raios), e a parte restante incide sobre os detectores de radiação, que se encontram localizados do lado oposto ao movimento do tubo de raios X (Pereira, 2013).

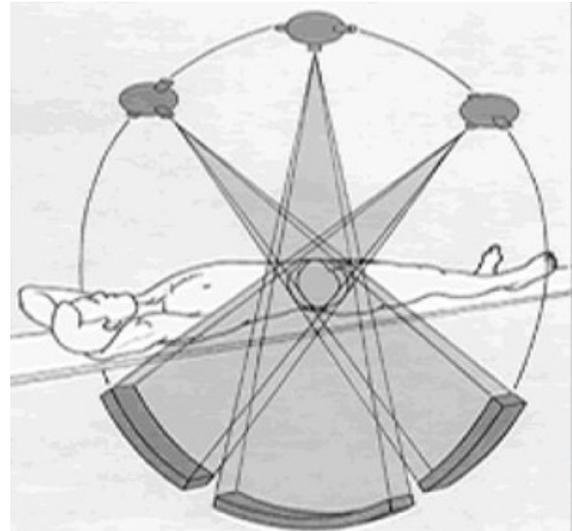


Figura 11: Com funciona a Tomografia Computacional ( imagem retirada do site Radioinmama).

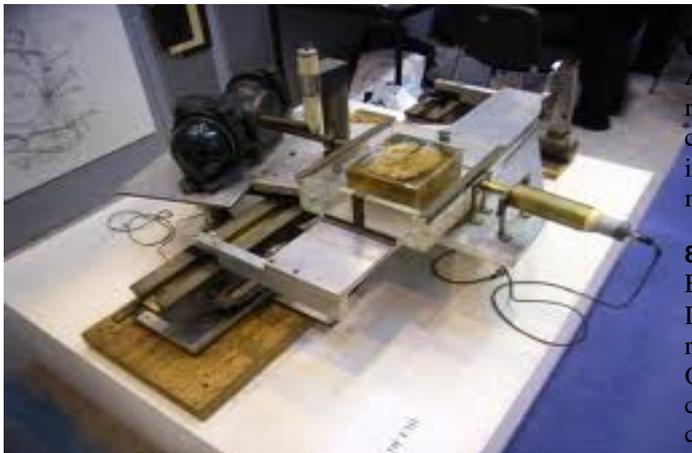


Figura 10: protótipo de Hounsfield (imagem retirada da Wikipédia).

#### **A tomografia computadorizada no Brasil**

O primeiro tomógrafo do Brasil foi instalado em São Paulo, no Hospital da Real e Benemérita Sociedade Portuguesa de Beneficência, em 1977. Logo depois o primeiro aparelho do Rio de Janeiro iniciou seu funcionamento em 28 de julho de 1977, na Santa Casa de Misericórdia.

#### **Princípios Físicos**

Na máquina de Tomografia há um portal chamado de GANTRY, no qual há um tubo com feixes de raios X (aspecto laminar) que se movimentará continuamente em círculo ao redor do paciente. Os raios X

#### **Unidade de Medida**

As unidades de densidade foram denominadas de números EMI, porém depois foram rebatizadas, sendo chamadas de unidades Hounsfield, eternizando a importância de Godfrey N. Hounsfield para a medicina moderna.

#### **8. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Espera-se que este artigo seja uma ferramenta Difusora dos preceitos científicos e médicos que recobrem o uso do raio x.

Que as pessoas e o mundo acadêmico possam suavizar o conceito negativo que formaram dos raios x compreendendo que sua utilização é um fator de evolução científica, sendo imprescindível na medicina diagnóstica.

#### **9. AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao meu amigo Olin Hendrick Brambilla e ao meu amigo e orientador Antonio Aparecido da Silva pela oportunidade, pela paciência e pela ajuda com a elaboração deste artigo.

#### **REFERÊNCIAS**

- Francisco et. Al. . Radiologia: 110anos de história, 2005. Disponível em: <<http://www.imaginologia.com.br/dow/upload%20historia/Radiologia-110-anos-de-Historia.pdf>> Acesso em: 22/11/2011
- Einserberg RL. Radiology: na illustred history. St LOuis: CV Mosby,1992.

Tom Harris. Como Funcionam os Raios x- O que é raios X, traduzido por HowStuffWorks Brasil,1998-2013. Disponível em:

< <http://ciencia.hsw.uol.com.br/raios-x1.htm>>

Acesso em: 28/11/2013

J Bras Patol Med Lab. Wilhelm Röntgen e a criação dos raios X, Fevereiro de 2009. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1676-2444200900010000127](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-2444200900010000127)>

Acesso em: 22/11/2012

Okuno,Emiko, Caldas, Iberê L., Chow, Cecil. Física para Ciências biológicas e Biomédicas.São Paulo: HARBRA Ltda.,1986.

Sears,Francis, Zemansky, Mark W., Young, Hugh D. .FÍSICA 4: Ondas Eletromagnéticas ,Óptica, Física Atômica. 2ª edição. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos,1985.

Apostilado + - Phillip Patrik Dmitruk. Geração de Raio X. Disponível em:

ABI Rochas. Radioatividades e suas unidades de medida: conceitos básicos, 2008. Disponível em:

<[http://www.ivolution.com.br/news/upload\\_pdf/6170/Radioatividade2.pdf](http://www.ivolution.com.br/news/upload_pdf/6170/Radioatividade2.pdf)>

Acesso em: 22/11/2012

Carvalho, Antonio Carlos Pires. História da Tomografia Computadorizada, 2007. Disponível em:

<[http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCsQFjAA&url=http%3A%2F%2Ffiles.clickradiologia.webnode.com%2F20000005725f6328e40%2Fhistoria%2520da%2520TC.pdf&ei=PcyWUv2vKKrNsAT0x4CAAw&usg=AFQjCNEQpSe5mC44cdxXfStzK\\_mVdk0fqQ&sig2=\\_c crhaKaPnVN3qHccdrV1g&bvm=bv.57155469,d.cW](http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCsQFjAA&url=http%3A%2F%2Ffiles.clickradiologia.webnode.com%2F20000005725f6328e40%2Fhistoria%2520da%2520TC.pdf&ei=PcyWUv2vKKrNsAT0x4CAAw&usg=AFQjCNEQpSe5mC44cdxXfStzK_mVdk0fqQ&sig2=_c crhaKaPnVN3qHccdrV1g&bvm=bv.57155469,d.cW)>

Acesso em: 05/10/2013

Dicionário online de Português. Significado de Roentgen, 2009-2013. Disponível em:

< <http://www.dicio.com.br/roentgen/>>

Acesso em: 20/11/2013

The NIST Guide for the use of the International System of Unit. SI NIST Guide to the SI,2010.

Disponível em:

< <http://physics.nist.gov/Pubs/SP811/sec05.html#5.2>>

Acesso em: 10/11/2013

Instituto de Física da Universidade do Rio grande do Sul . Unidades. Disponível em:

< <http://www.if.ufrgs.br/cref/radio/capitulo3.htm>>

Acesso em: 15/10/2013

766pN6vxL\_ghHZBxNYrwOPw&bvm=bv.57155469,d.cWc>

Acesso em: 22/11/2013

The NIST Guide for the use of the International System of Unit. SI NIST Guide to the SI,2010.

Disponível em:

< <http://physics.nist.gov/Pubs/SP811/sec05.html#5.2>>

Acesso em: 10/11/2013

Pereira, Danilo Cear B. Tomografia Computadorizada Princípios Físicos e Aplicações, 28 agosto de 2013.

Disponível em:

<<http://www.slideshare.net/danilocesarbpereira/tc-principios-fisicos-e-aplicacoes>>

Acesso em: 22/11/2013

# A importância da música na formação do indivíduo no projeto *Música para todos*

---

**Alcides Fernandes Ribeiro Junior**

Faculdade Campo Limpo Paulista  
Rua Guatemala, 167, Jd. América  
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP  
(11) 4812 9400

[juniorscj@ig.com.br](mailto:juniorscj@ig.com.br)

## RESUMO

Este artigo aborda vários tópicos considerados importantes a serem observados pelos profissionais de educação e música e discute a importância da música na educação através do projeto “Música para todos”, que visa aproximar crianças, adolescentes, jovens e adultos da música, através das aulas, apresentação dos instrumentos, o conhecimento dos mais variados estilos musicais e posteriormente o ensino de instrumentos musicais.

## Palavras-chave

Música para todos, educação musical, escola da família.

## ABSTRACT

His article discusses various topics considered important to be observed by professional education and music. The importance of music in education, "Music for All" project, which aims to bring kids, teens, young adults and music through classes, presenting the tools, knowledge of various musical styles and later teaching of musical instruments.

## Key-words

Music for all, music education, school family.

## INTRODUÇÃO

O ser humano por natureza é movido pela música, pois desde a nossa concepção já somos embalados por frequências sonoras. A presença da música ao decorrer da vida é de certa forma constante e pode acontecer em diversos lugares, tais como em casa, na escola, na igreja, no clube, na casa de amigos e nas mais diversas situações. Segundo Marcelo Petraglia, (2010, p.

64), música é um fato da vida cultural universal e não território exclusivo de uma especialidade profissional. Ao mesmo tempo, o aprendizado deve ser um processo que contribua para a formação integral do ser humano.

Nesse sentido, os jovens têm um papel muito importante, pois geralmente são eles que estão mais informados sobre as novas tendências e estilos musicais. Muitos desses jovens acabam por encontrar na música ou na dança um “refúgio” para problemas pessoais, psicológicos, neurológicos, físicos e até toxicológicos, pois a música pode proporcionar bem estar, alegria, euforia, emoção e diversão, conforme apontam os estudos de Sekeff (2007).

Estudos apontam (Bastian, 2009) que jovens e até mesmos as crianças que estudam música, ou algum instrumento musical, apresentam melhor rendimento escolar e melhor comportamento em sala de aula e em ambientes sociais. A música ajuda a sermos mais disciplinados, responsáveis, estimula a criatividade, o raciocínio e também a coordenação motora. De acordo com Petraglia (2010, p. 64) um grande número de pesquisas comprovam os benefícios que o aprendizado musical pode proporcionar em termos de desenvolvimentos de habilidades cognitivas.

Ao desenvolver esse projeto, busco contribuir com um mundo melhor. Para isso, penso que a música é arte e pode auxiliar no desenvolvimento do ser humano, e acredito realmente que além de contribuir em sua formação, a música é capaz de dar novo sentido à vida. Como apontam Ferraz e Fusari (2008, p. 38), as novas orientações educativas, incluindo a arte, estão conectadas com as mudanças, propondo encaminhamentos que consideram o ser humano em seus aspectos singulares e múltiplos, consciente de sua condição como cidadão do planeta, mas também preparando

para as transformações e para ser transformador e integrado em sua cultura.

Todos são capazes de se desenvolver musicalmente, mesmo aqueles que nascem com alguma anormalidade ou deficiência, com entusiasmo e principalmente força de vontade, é possível superar ou abrandar esses problemas. A música traz muitos benefícios ao ser humano, então porque não usá-la desde cedo? Este projeto tem por objetivo mostrar o quanto a música pode fazer a diferença na vida das pessoas.

Nesse sentido, quanto antes iniciar-se na música, melhores serão os resultados obtidos, tanto no desenvolvimento de aspectos físicos quanto psicológicos.

De acordo com Kater (2010, p. 43), é esta a natureza da Educação Musical que merece ser trabalhada hoje nas escolas, nos diversos pontos e regiões do país, capaz também de integrar teoria e prática, análise, síntese, tradição e inovação, conferindo a música e seu sentido maior, transcendente e inclusivo.

Considero, portanto, que os aspectos apresentados acima, são suficientes para justificar o empenho e a busca de resultados para minha pesquisa.

Para nortear esta pesquisa, foram traçadas as seguintes questões: O que faz a música ser uma disciplina importante na escola e qual o valor da educação musical para os participantes do projeto Escola da Família?

Portanto, tenho como objetivo geral da pesquisa: Compreender quais fatores levam a música ser uma disciplina importante no currículo escolar e o seu valor atribuído à educação musical para os participantes do projeto Escola da Família.

### **PROJETO MÚSICA PARA TODOS**

O projeto Música Para Todos, realizado na Escola Municipal Nathanael Silva, em Várzea Paulista, é conveniada com a FACCAMP (Faculdade Campo Limpo Paulista). Eu trabalhei neste projeto no ano de 2012, de julho a dezembro. Criado para atender a comunidade entre crianças, adolescentes, jovens e adultos, o projeto trabalha a arte, a cidadania e resgate da cultura como projeto cultural e artístico. Nele são desenvolvidos trabalhos de interação com o público e com a comunidade, sendo que a escola participa ativamente das *performances* executadas pelos músicos no formato de *Jam Session* (tocar sem formalidade) objetivando divulgar diversos estilos musicais, proporcionando momentos de aprendizado, apreciação e conhecimento através das

propostas executadas em *performances* musicais, *workshops* e nas aulas. Acredito que se destina a desenvolver o gosto pela música, o aperfeiçoamento profissional e assim disseminar a cultura entre os habitantes do município. O projeto se constitui de música ao vivo, workshop, aulas e oficinas, proporcionando desenvolvimento do potencial de cada pessoa.

Os objetivos principais são: levar música de vários estilos para a comunidade, despertar o interesse em tocar instrumentos, cantar, conhecer diversos gêneros musicais, compositores da música brasileira, da música religiosa, até a música erudita. O projeto fundamentalmente visa contribuir para o desenvolvimento pessoal, valorização da identidade ajudando também na identificação de suas potencialidades.

O projeto Música Para Todos, atua como um projeto cultural, que atualmente é tão escasso na sociedade em que vivemos. A falta de acesso a teatros, salas de concertos em nossa cidade, onde residem cerca de 107.146 habitantes (Censo IBGE/2010), foi um dos principais motivos para o surgimento desse projeto, além do fato de eu estudar Educação Musical na FACCAMP e poder trocar experiências com a população de minha cidade. Desta forma, pretendemos fazer com que todos tenham acesso aos eventos culturais sem precisar se locomover para outra cidade.

### **MÚSICA NA ESCOLA DA FAMÍLIA.**

O contato e experiência com a música na Escola da Família foi positiva, importante e com ótimos resultados. Diversos fundamentos musicais foram trabalhados, tais como teoria musical, aula de instrumentos violão e contrabaixo, workshop com prática de grupo instrumental e vocal.

Durante o tempo de trabalho no programa Escola da Família, conheci pessoas novas, aproximei-me da comunidade, de pessoas de diferentes “tribos” e gostos musicais, e tive contato com universitários de outras áreas de trabalho. Eu trabalhava aos sábados e domingos das 11h às 17h.

Com o tempo e o desenvolver dos trabalhos, foram se estabelecendo novas relações de amizade, troca de conhecimentos, experiências fazendo que as diferenças não se tornassem barreiras, mas sim riquezas e trocas de experiências. Durante esse tempo pude aprender e amadurecer mais. Eu vi pessoas dizendo que a música tem o poder de alegrar a alma, e que a experiência de aprender a tocar um instrumento era fantástica por ter a possibilidade de expressar os sentimentos em notas musicais.

A música educa, desperta emoções e agrega muito no ensino a nível intelectual, levando o aluno a “lugares onde ele não possa ir”. Com toda essa troca de experiência em paralelo com as atividades práticas, eu fiz um questionário voltado para os participantes da Escola da Família, tratando das vivências, do contato com as músicas conhecidas durante aquele período em que foi realizado o projeto Escola da Família.

Os participantes são pessoas da comunidade, universitários, profissionais de outras áreas que tiveram presentes durante o programa Escola da Família e que contribuíram com este trabalho através das atividades propostas, como este questionário, tocaram, cantaram participando ativamente. Segue abaixo os relatos dos participantes:

1) O que mudou depois de aprender, ter uma experiência, e contato com a música neste projeto?

*“Relembrei que doar um pouco do seu tempo tem um grande retorno”.* (Participante A)

*“Pude ver na face das pessoas a alegria de estarem ali naquele momento, partilhando notas e tons. Faz bem a todos”!* (Participante B)

*“O apego à música aumenta, pois une diferentes músicos e diferentes idéias”.* (Participante C)

*“Houve mudanças nos meus conceitos, me socializar, de exercitar a paciência bem como meus objetivos, sendo eles: conseguir tocar uma simples partitura ou até mesmo tomar decisões em minha vida”.* (Participante D)

*“Verificar que a música rompe barreiras como preconceito, crenças, idade e gêneros musicais”.* (Participante E)

*“É uma iniciativa muito boa, onde pode despertar o interesse de muitos jovens a aprender a tocar, cantar e se aperfeiçoar e buscar um novo caminho na vida”.* (Participante F)

*“É muito interessante, pois a cada aula, vencemos um obstáculo e temos mais ânimo para continuar a estudar, também o fato de envolver não só as crianças, mas toda a família”.* (Participante G)

*“Penso que com esse projeto, o aluno além de adquirir um conhecimento complementar musical o ajudará de forma geral a sociedade em relação a educação”.* (Participante H)

2) Como seria viver sem música?

*“Seria como viver trancado em um quarto, sem nada pra fazer”.* (Participante G)

*“A vida seria vazia, sem sentimentos, sem alegria, sem emoções, em poucas palavras... uma vida extremamente vazia”* (Participante D)

*“Sem música não daria pra viver”.* (Participante C)

3) O que você pensa sobre o projeto de Educação Musical e Instrumental da Escola da Família?

*“Ótimo. É um espaço de experiência e integração”.* (Participante A)

*“Muito Bom, pois chama as pessoas a ter mais interesse em aprender algo novo”.* (Participante J)

*“É uma iniciativa muito boa, onde pode despertar o interesse de muitos jovens a aprender a tocar, cantar e se aperfeiçoar e buscar um novo caminho na vida. Também pode ser visto como uma forma de lazer”.* (Participante D)

*“Penso que com esse projeto, o aluno além de adquirir um conhecimento complementar musical o ajudará de forma geral a sociedade em relação a educação”.* (Participante F)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A música continuará sempre sendo um instrumento na vida do ser humano. Conclui-se que é de suma importância a formação musical para todos, sabendo que ela fará sempre parte do meu cotidiano.

Foi notado nesse trabalho, relatos de pessoas que vivenciaram na prática as atividades musicais propostas que, ressaltaram a importância da música para todos.

Acredito que, o que faz a música ser uma disciplina importante é, saber que é cultura, arte e educação, tornando-se ferramenta que facilita o aprendizado. A música na formação do indivíduo contribui para trabalhar novas descobertas, construção, e “desconstrução” de conhecimentos.

Por meio dos dados obtidos, verifiquei que o valor da educação musical para os participantes do projeto é essencial, pois ajuda de forma geral em relação à sociedade e no processo educacional.

Diante do exposto, a minha proposta não é transformar os alunos em artistas plenos, mas proporcionar-lhes o contato com o mundo musical para que percebam, sintam, criem e construam seus próprios conhecimentos, autônomos e felizes com suas habilidades.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Bastian, H.G (2009). *A música na escola. A Construção no ensino da música no aprendizado e no convívio social da criança*. São Paulo: Paulinas.

Ferraz, Maria Heloísa C. T.; Fusari, Maria F. de R. (2009). *Metodologia do Ensino da Arte: fundamentos e proposições*. 2. ed. São Paulo: Cortez. Porto Alegre. V. 9, 7-16, set.

Kater, Carlos. (2010). Projeto Música na Escola: proposta para a implantação. In: Fundamentos da Educação Musical. Revista da ABEM, Out./1998, pp.102-105.

Petraglia, S Marcelo. (2010). SCHAFER, M. O Ouvido Pensante. São Paulo, Ed. UNESP, 1992.

Sekef, Maria de Lourdes. (2007). *Da música seus usos e recursos*. São Paulo: Editora Unesp.

# MÚSICA NO DESENVOLVIMENTO INFANTIL

---

**Roberto Ribeiro da Silva**

Faculdade Campo Limpo Paulista  
Rua Guatemala, 167, Jd. América  
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
(11) 4812 9400 hoberto2001@gmail.com

This article focuses on the importance of showing musicalization in schools , public and

## RESUMO

Esse artigo tem como foco mostrar a importância da musicalização nas escolas, públicas e privadas, que com o tempo foi perdendo seu valor. Um dos enfoques é o desenvolvimento da criança no ensino fundamental e como a musicalização pode auxiliar nesse aspecto.

A metodologia adotada foi o estudo bibliográfico, considerando autores e pedagogos musicais que viveram suas experiências assim como eu e desenvolveram artigos que falam sobre a musica no desenvolvimento infantil

Compõe esta pesquisa um relato sobre minha experiência pessoal que vem acontecendo na minha carreira como educador musical, onde cada aluno me incentiva a pesquisar como a música pode ser utilizada para ensinar.

Os alunos têm uma faixa etária de sete a dez anos, e são utilizados os instrumentos, flauta, teclado, bateria, violão e canto. Em cada instrumento é criado uma forma de ensino que se desenvolve não apenas a musica, mas também como o aluno pode se desenvolver através de um instrumento.

Através de experiências próprias vendo a dificuldades de aprendizado das crianças e percebendo o quanto a musicalização poderia auxiliar no processo de aprendizado, desenvolvi esse artigo buscando a proposição de mudanças não apenas no ambiente onde trabalho, mas também em minha prática como educador musical.

## Palavras Chave

Educação musical, desenvolvimento, pedagogia, aprender e cultura.

## ABSTRACT

private , that in time it lost its value . One approach is the development of the child in

school and how musicalization can assist in this regard.

The methodology used was the literature research, considering authors and educators who have lived their musical experiences as I developed and articles that talk about music in child development

Composes this research reported on my personal experience has been happening in my career as a music educator, where each student encourages me to research how music can be used to teach.

Students are aged from seven to ten years , and used instruments , flute , keyboard, drums , guitar and singing . In each instrument is created a form of learning that develops not only the music , but also how students can develop through an instrument .

Through their own experiences seeing the learning difficulties of children and realizing how much musicalization could aid in the learning process, I developed this article seeking to propose changes not only in the environment where I work, but in my practice as a music educator.

## Keywords

Music education, development, teaching, learning and culture.

## 1. AS CONTRIBUIÇÕES DA MÚSICA NO DESENVOLVIMENTO NO INFANTIL.

Como podemos aprender brincando então podemos utilizar a música para auxiliar no

ensino. A música é uma ferramenta muito útil para ensinarmos de maneira dinâmica. Muitos trabalhos executados com música podem ser pontes para o ensino/desenvolvimento do aluno, por utilizar a ludicidade para ensinar.

“A criança é um ser brincante e, brincando, faz música, pois assim se relaciona com o mundo que descobre a cada dia. Fazendo música, ela, metaforicamente, transforma em sons, num permanente exercício: receptiva e curiosa, a criança pesquisa matérias sonoras, descobre instrumentos, inventa e imita motivos melódicos e rítmicos e ouvir com prazer a música de todos os povos.” (BRITO, 2003, p.35)

Será abordado o trabalho de musicalização como auxiliar a disciplinas como Português e Matemática, onde eu percebi que as linguagens são parecidas e com uma metodologia praticamente igual você pode ter um trabalho final buscando os mesmos resultados.

## 2. A MÚSICA AUXILIANDO NA DISCIPLINA PORTUGUÊS.

Através de muitas brincadeiras como as danças circulares, parlendas e músicas folclóricas, temos um grande auxílio da música na disciplina de português, desenvolvendo a leitura, separação de sílabas e também o letramento. Por ser um método dinâmico e divertido de aprender brincando. Há de se observar, entretanto a escolha da letra da música, não sendo de preferência uma música longa ou de um ritmo que não seja apropriada para a criança, segundo a sua faixa etária.

“A música torna o ambiente escolar mais alegre e favorável à aprendizagem por propiciar uma alegria que seja vivida no presente é a dimensão essencial da pedagogia, e é preciso que os esforços dos alunos sejam estimulados, compensados e recompensados por uma alegria que possa ser vivida no momento presente. Propiciando uma atmosfera escolar mais receptiva para os alunos, dando um efeito calmante após a atividade física fazendo também que reduza a atenção em momentos de avaliação, podendo utilizar músicas como recursos de aprendizado em diversas disciplinas. As atividades musicais realizadas na escola visam a vivência e compreensão da linguagem musical, propiciar a abertura de mais sensoriais, ampliando a cultura geral, facilitando a expressão de emoções e contribuindo para a

formação integral do ser.” (BARRETO;CHIARELLI, 2011, p.5)

Podemos ver como exemplo a música “Atirei o Pau no Gato”. Com ela nós podemos perceber que cada sílaba é uma nota musical, e que quando a tocamos podemos perceber a separação das notas em cada sílaba.



Figura 1: Atirei o pau no gato

Também temos as músicas folclóricas, um exemplo é a música “Boi da Cara Preta”, (letra da música) que tem um contexto histórico muito bom para leitura e aprendizado do folclore brasileiro.

“É no espaço escolar que as crianças tem a oportunidade de obter os mais diversos conhecimentos, e a escola tem por função contribuir para o desenvolvimento mental, social e físico de seus alunos, como já vimos anteriormente às danças folclóricas, alias as danças em um todo, podem trazer muitos benefícios para o desenvolvimento do aluno em diversos aspectos. É por esse motivo que o conhecimento e o vivenciar das danças por parte dos alunos deveria estar presente nas escolas.” (SANTOS 2008)

Para desenvolver a escrita, podemos escolher uma melodia e solicitar aos alunos que escrevam uma letra e a executem junto com a mesma. Dessa forma faremos com que a música auxilie o nosso português de uma forma agradável, para que assim os alunos possam desenvolver-se através da música.

Podemos perceber que a leitura de uma partitura é um pouco semelhante à leitura de um livro, e se iniciarmos um trabalho de leitura inicial de partitura, pode reforçar a leitura de um aluno que está aprendendo a ler, por que ele relaciona o som com a figura, que seria o mesmo que relacionar o som a letra. Um aluno um pouco mais avançado vai perceber que a música tem as suas dinâmicas e pontuações, assim como um texto tem seus provérbios e suas entonações.

“[...] os princípios ortográficos desenvolvem-se na criança á medida que vai escrevendo. Nesse processo, a criança consegue ultrapassar os aspectos “gramaticalizados” ou “codificados” para elaborar seu material, investindo-o de significação própria em uma atividade criativa.

A música, como atividade criativa, pode naturalmente favorecer o aparecimento de situações problema, propondo novas formas de utilização e manuseio da linguagem e propiciando a construção de hipóteses de escrita. (PRADO; FIGUEIREDO,2005)

Pensando assim podemos utilizar a música para auxiliar um aluno que está iniciando sua leitura da linguagem formal, e tudo isso relacionando através da escuta que necessita de uma figura para ter sentido, com isso o aluno terá mais facilidade para compreender através de muitas brincadeiras como as danças circulares, parolendas e músicas folclóricas.

### 3. A MÚSICA AUXILIANDO NA DISCIPLINA MATEMÁTICA.

Essa é uma das disciplinas preferida de muitos alunos e também muito gostosa de trabalhar. Muitos alunos têm um gosto muito grande em fazer contas e quando se mostra que se é possível fazer isso na música isso deixa eles muito mais empolgados.

Quando são ensinadas figuras musicais é difícil de assimilar os números propostos pelas figuras, então pode se utilizar objetos para se tornar um jeito mais fácil e agradável para o aluno aprender.

Em sala pode se utilizar a maçã para ensinar as figuras e suas divisões;



Figura 2: Maça

Temos uma maçã inteira que representa um todo  
Uma maçã cortada – Cortamos no meio e agora temos metade de um todo

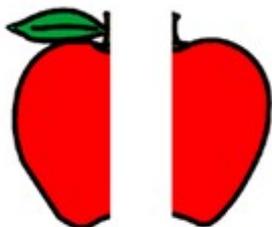


Figura 3: Maça 2

Quando falamos de metade começamos a falar de divisão e também de fração. Dando nome as maçãs podemos ensinar a contagem e andamento.

A maçã inteira vale um tempo.

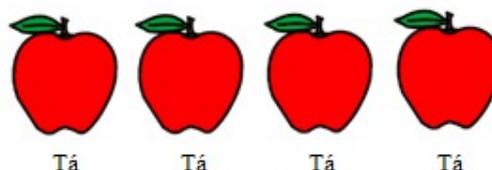


Figura 4: Maças

Como visto na imagem e sabendo que cada maçã é um tempo então temos quatro tempos de Tá.

Cada metade da maçã é meio tempo que juntos temos um tempo.

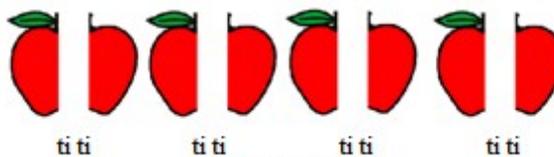


Figura 5: Maças 2

Nessa imagem também temos quatro tempos porem temos a cada tempo duas metades de uma maçã que é o Ti Ti que junto temos um tempo inteiro.

Assim damos início a notação musical com duas figuras, a semínima e a colcheia. Uma vale metade da outra.

Com isso podemos começar a leitura e escrita musical.



Figura 6: Maças 3

A partir desse momento podemos de uma maneira simples, objetiva e divertida começar a fazer música. Em seguida, introduzimos a letra que também pode envolver outras disciplinas

mencionadas, com isso exploramos o som através da música. Assim podemos criar uma maneira divertida de se entender a música e também utilizar ela como instrumento para poder ensinar outras disciplinas.

Com a música podemos dar início ao processo de aprendizagem com o lúdico. Pois sem a musicalização seria muito mais difícil entender a forma como organizar os sons, então tudo seria apenas barulho.

Através desse trabalho pude concluir meus objetivos como educador musical aprendendo muito através das pesquisas realizadas e com o projeto com crianças carentes que necessitavam da música, pois não era algo que estava ao alcance deles, levando o lúdico e mostrando uma forma divertida e diferente de ensinar.

Lembro-me até hoje que quando entregava o instrumento para os alunos eu sempre fazia uma brincadeira de que deveriam fazer uma continha antes de receber o instrumento, e que antes de começar outra aula eles me cobravam isso, da maneira que ensinava a leitura da linguagem musical e como tudo era muito especial para as crianças e para também para mim.

Finalizo esse artigo enfatizando a importância da musicalização nas escolas, tanto públicas como particulares que devem incentivar os seus alunos a aprenderem música e tocarem um instrumento musical para desenvolver o senso crítico e analítico da escuta da música, contribuindo inclusive para a uma percepção sobre música que a valorize enquanto linguagem e enquanto profissão.

## REFERÊNCIAS

- Santos, Priscila Bertoldo, A aplicação de danças folclóricas nas escolas públicas. Artigo pesquisado no site <http://www.efdeportes.com/efd122/a-aplicacao-de-dancas-folcloricas-nas-escolas-publicas.htm> 02 de novembro de 2012 as 15h10min.
- Brito, Teca A, Música na educação infantil. São Paulo: Editora Petrópolis, 2003.
- Barreto, Sidirley de Jesus; Chiarelli, Lúgia Karina Meneghetti. A importância da musicalização na educação infantil e no ensino fundamental: A música como meio de desenvolver a inteligência e a integração do ser. Disponível em: <http://www.iacat.com/revista/recrearte/recrearte03/musicoterapia.htm>. Acesso em: 11 de novembro de 2013.
- Prado, Adriana; Figueiredo, Eliane. Análise e influência da música no processo do desenvolvimento da escrita. Universidade Federal de Goiás (UFG). Décimo Quinto Congresso, 2005.

# O Jornaleiro: O jornal-laboratório como ferramenta do curso de Comunicação Social da Faccamp

---

**Prof. Especialista Felipe dos Santos Schadt**

Faculdade Campo Limpo Paulista

Rua Guatemala, 167, Jd. América

13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil

(11) 4812 9400 felipeschadt@gmail.com

## RESUMO

A proposta desse artigo é apresentar o trabalho desenvolvido no jornal-laboratório O JORNALEIRO, da Faculdade Campo Limpo Paulista, São Paulo. Através de uma metodologia voltada para favorecer a produção de textos jornalísticos em plataformas online e impressa, o jornal-laboratório possibilitou o exercício de aplicar os conhecimentos adquiridos em sala de aula com a prática de uma redação, tratando o grupo de discentes como um grupo cooperativo, no qual foi possível discutir e refletir sobre o fazer jornalístico e exercitar novas técnicas de escrita, apuração e entrevista. O resultado dessa prática jornalística foi a possibilidade do aluno criar seu portfólio e desenvolver suas aptidões para a produção de um bom texto, dando a ele maiores chances de ingressar em um estágio na área.

## Palavras chave

jornal-laboratório; comunicação social; jornalismo..

## ABSTRACT

The purpose of this article is to present the work in the newspaper-laboratory O JORNALEIRO, of the Faculty Campo Limpo Paulista, Sao Paulo. Through a methodology aimed to encourage production of journalistic texts in print and online platforms, the newspaper-laboratory exercise to apply the knowledge acquired in the classroom with the practice of writing, treating the group of students as a cooperative group in which it was possible to discuss and reflect on the journalistic make exercising and new writing techniques, investigation and interview. The result of this journalistic practice was the possibility of the student to create their portfolio and develop their skills to produce a good text, giving it a greater chance of joining a work in the field.

## Keywords

newspaper-laboratory; media; journalism.

*“O jornal-laboratório deixou de ser um mero exercício escolar, confinado às paredes da sala de aula ou realizado para atender à auto-afirmação literária dos estudantes, e se converteu numa atividade pedagógica socialmente relevante”*

*José Marques de Melo.*

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo a definição do VII Encontro de Jornalismo Regional sobre órgãos laboratoriais, realizado na Faculdade de Comunicação de Santos, São Paulo, em 1982, o jornal-laboratório é um veículo que deve ser feito a partir de técnicas específicas, para um público também específico, com base em pesquisas sistemáticas em todos os âmbitos, o que inclui a experimentação constante de novas formas de linguagem, conteúdo e apresentação gráfica. Uma dessas experiências pioneiras foi o mensário *A Imprensa* da Cásper Líbero, em 1949, que foi um importante instrumento pedagógico que colocou teoria e prática jornalística em um mesmo campo de trabalho.

Em 1969, a prática laboratorial se tornava uma importante ferramenta para conter, o que era conhecido como, a *ditadura da teoria* nos cursos de jornalismo no Brasil. É preciso lembrar que até meados da década de 60, os docentes desse curso eram oriundos do curso de Direito e, portanto, a estrutura curricular de jornalismo estava voltada para discussões e reflexões ético-sociais e filosóficas, em contraposição a postura técnico-editorial que viria a ser mais presente nos anos seguintes de ditadura militar.

A Revolução de 64 passa a ser a fronteira histórica entre o momento ético-social e o técnico-editorial (...) A volta da censura, cassação de autoridades políticas, militarização da administração pública, além do controle das atividades intelectuais e as dificuldades ao exercício da liberdade de imprensa e ainda o processo modernizador implantado nas empresas de comunicação, com a importação de novas tecnologias para a imprensa, traz para as redações um surto de preocupação com a prática jornalística. Com isso,

emerge uma corrente voltada para a técnica jornalística, com a melhoria dos padrões editoriais. (MARQUES DE MELO, José apud LOPES, 1989, p. 21).

Com o final da década de 70, a abertura política começa a se fazer presente e a volta da democracia começa a despontar no horizonte nacional. A linha político-ideológica, associada ao processo de captação, codificação e difusão da notícia, gerou uma postura crítico-profissional no Jornalismo, concomitantemente a profissionalização maior das redações, mais bem equipadas, voltadas, fortemente, para o aperfeiçoamento da prática. É nesse momento que o jornal-laboratório surge como uma das peças da discussão de aperfeiçoamento do curso de Jornalismo.

É dessa época a Resolução nº 03/78, do Conselho Nacional de Educação, que estabelece a aplicação prática dos alunos nas diferentes áreas de formação através de projetos experimentais realizados em laboratórios da própria escola, com redações-modelo, oficina gráfica, sala de diagramação, laboratório fotográfico, laboratório de rádio, tele e cinejornalismo e hemeroteca. Essa resolução foi reforçada por outra, a Resolução nº 2/84, cuja exigência de currículo mínimo para o curso de Jornalismo determina um prazo de três anos para a implantação de órgãos laboratoriais. (SOUSA; VARÃO, 2005, p. 2-3)

Segundo Dirceu Fernandes Lopes, “existe uma consciência histórica sobre a necessidade dos laboratórios como espaços fundamentais para a pesquisa e a reprodução ou inovação da prática jornalística” (LOPES, 1989, p. 33). Portanto, tanto teoria como a prática, esta última exercida através do jornal-laboratório, tornam-se importantes para o desenvolvimento do aluno do curso de Jornalismo, dando a ele o conhecimento crítico e o aperfeiçoamento técnico necessários para as demandas exigidas pelo mercado de trabalho.

Embasado nessas questões que o curso de Jornalismo da Faculdade Campo Limpo Paulista, São Paulo, entendeu que havia uma necessidade de efetivar a criação de um jornal-laboratório que desse ao aluno, além das discussões críticas e teóricas sobre o papel do jornalista, praticar esse conhecimento através da técnica laboratorial, criando, assim, um jornal-laboratório eficaz e presente. Entrava em cena, O JORNALEIRO.

## 2. O JORNALEIRO: BREVE APRESENTAÇÃO



Mascote e símbolo do O Jornaleiro

Coordenado pelo jornalista e Professor Especialista Felipe dos Santos Schadt, O JORNALEIRO iniciou suas atividades no dia 6 de agosto de 2012, com o intuito de possibilitar que o aluno do curso de Comunicação Social da Faccamp (Faculdade Campo Limpo Paulista) pudesse ter um contato com a prática jornalística, onde escreveria notícias a serem publicadas, a princípio, através de uma plataforma online. O aluno teria, portanto, condições de criar um portfólio, além de colocar em prática o que se é ensinado em sala de aula.

Em sua primeira semana de veiculação, O JORNALEIRO contou com apenas três alunos do curso de Jornalismo. Esses alunos produziram, cada um, uma matéria sobre temas diversos. As três primeiras matérias foram sobre a Bienal do Livro de 2012, a polêmica envolvendo as sacolas plásticas e os malefícios das bebidas alcoólicas. Essas matérias, por sua vez, foram diagramadas em um formato próximo ao de uma página de um tabloide e veiculada através da rede social Facebook, dentro de uma página criada para esse fim: <https://www.facebook.com/ojornaleiro>. Cada reportagem foi veiculada em um dia da semana, entre terça e quinta-feira.



Página oficial do O Jornaleiro no Facebook (Reprodução/O Jornaleiro/Facebook)

A proposta inicial era que fossem divulgadas, pelo menos, três matérias por semana, inicialmente entre os meses de agosto e dezembro de 2012. Para suprir essa demanda, outros alunos se juntaram à equipe e se revezavam na produção das reportagens.

Nos seus primeiros seis meses de existência, O JORNALEIRO contava com a colaboração de 15 alunos do curso de Comunicação Social (Jornalismo, Publicidade e Rádio e TV) entre o primeiro e o sexto semestre. Nesse período de agosto a dezembro, foram publicadas 74 matérias de diversos assuntos, lidas por cerca de 250 curtidores, o que correspondia a uma média de 120 visualizações/leituras por publicação.

Após o período de férias e com o retorno às aulas, O JORNALEIRO voltou às suas atividades em 2013 e, em poucas semanas, já dobraria o número de curtidores na página da rede social e o número de alunos colaboradores, que girava em torno de 30 discentes.

Devido ao bom trabalho realizado com as publicações online e após convite da coordenação do curso de Comunicação Social, O JORNALEIRO passa a também ser um veículo impresso. Com publicações bimestrais, o jornal-laboratório produziria matérias com relevância acadêmica e regional para compor as editorias da versão impressa. O primeiro jornal a ser rodado, com uma tiragem de 1500 exemplares, no modelo tabloide com oito páginas preto e branco, contou com nove matérias divididas em seis editorias. A primeira edição do O JORNALEIRO IMPRESSO foi distribuída no dia 21 de maio de 2013, nas dependências da Faccamp para a comunidade acadêmica, composta de alunos, funcionários e professores da instituição. A partir daí, a atuação do O JORNALEIRO se dividiu entre matérias para a plataforma online e para o impresso, este que teria mais duas edições em 2013.

Hoje, O JORNALEIRO conta com cerca de 1260 curtidores na sua página no Facebook, mais de 190 matérias publicadas entre online e impressas, uma visualização/leitura média de 850 por publicação e mais de 40 alunos colaboradores do jornal-laboratório.

### 3. A PROPOSTA

Desde o seu surgimento, O JORNALEIRO tinha como proposta preencher uma lacuna no curso de Jornalismo que era, justamente, a falta da prática jornalística através de um jornal-laboratório. Lembrado por José Marques de Melo em seu prefácio escrito para o livro “Jornal Laboratório” de Dirceu Fernandes de Lopes (1989, p. 11), a “renovação do ensino de Jornalismo se dá pela introdução de atividades práticas que reproduzem na Universidade os modos de produção peculiares à comunicação de atualidades”.

É necessário lembrar que antes do O JORNALEIRO, outras tentativas de jornal-laboratório se fizeram presentes na Faccamp, como o pioneiro Cabeça de Bagra, passando pelo jornal online Em Foco e o mais recente, Oficina de Notícias. Todos eles tiveram sua contribuição dentro do curso, mas por motivos diversos, sejam eles técnicos ou metodológicos, não conseguiram se consolidar com os alunos e acabaram, infelizmente, caindo no esquecimento.

Por conta disso, O JORNALEIRO propôs algo totalmente diferente ao que vinha sendo apresentado pelos jornais anteriores. Uma produção periódica, rápida e que desse ao aluno uma noção próxima do real do cotidiano de uma redação, onde a agilidade e a qualidade do texto são imprescindíveis. O JORNALEIRO se focou em três parâmetros: Qualidade, agilidade e periodicidade.

Mas antes de abordar esses parâmetros, era preciso de algo que também faltava nos antigos jornais-laboratórios: a adesão por parte dos alunos. Como O JORNALEIRO está situado em uma faculdade privada, onde os alunos, em sua maioria, trabalham durante o período comercial e estudam durante a noite, não seria possível fidelizar discentes colaboradores em outro horário que não o horário de aula. Também era importante não tirar o aluno da sala de aula para participar das reuniões, uma vez que isso ia de desencontro com a função do jornal-laboratório, que era por em prática o que era aprendido nas disciplinas teóricas.

Portanto, O JORNALEIRO entendeu que suas reuniões deveriam ocorrer no horário de intervalo entre as aulas. Um tempo de 20 minutos que não seriam suficientes para se discutir pautas e tirar dúvidas em relação à produção do texto. Deu-se, então, a necessidade de realizar duas reuniões semanais: uma, às terças-feiras, para discussão de pautas a serem produzidas; e outra, às quintas-feiras, para auxílio na concepção das matérias. A estratégia deu certo e, logo, a adesão dos alunos foi aumentando gradativamente.

Resolvido o problema com o material humano para a produção das matérias, era preciso pensar na qualidade do texto a ser veiculado. Na primeira reunião, que aconteceu ainda no período de férias, em julho de 2012, os três alunos participantes discutiram, dividiram as pautas e estipularam um deadline, que é um jargão jornalístico para delimitar a data limite para a entrega da matéria finalizada. Com o acompanhamento do professor responsável pelo jornal-laboratório, que faz um papel de Editor-Chefe, os alunos, em menos de uma semana, conseguiram desenvolver os seus textos. Porém, antes de ir para a diagramação, o texto era

revisado pelo professor responsável do jornal-laboratório, e, como em uma redação, editado se necessário. Desde a escolha da pauta, até a concepção do texto, a preocupação com a qualidade da matéria se torna carro chefe do O JORNALEIRO.

Estipulado o deadline, o aluno começa a entender e vivenciar um clima de redação jornalística, onde prazos são fundamentais para o bom desenvolvimento do trabalho. O discente tinha, portanto, cinco dias para produzir sua matéria e entrega-la ao Editor-Chefe para a revisão e edição. Esse formato de prazos deu ao O JORNALEIRO uma agilidade que não se tinha visto nos outros jornais-laboratórios, amparado, ainda, pela velocidade de publicação da internet. Assim que o texto era finalizado, revisado e editado, ia para a diagramação. Tarefa esta também executada pelo professor responsável, uma vez que os alunos não tinham domínio no software necessário para tal trabalho.

Com a diagramação feita, a matéria ia para o ar dentro da rede social Facebook, em uma página criada pelo O JORNALEIRO para a divulgação dos textos produzidos pelos alunos. Ou seja, em um espaço de tempo de, no máximo, uma semana, era possível veicular até três matérias na internet, dando ao jornal-laboratório a agilidade pretendida.

Fez-se, então, uma dinâmica dentro do O JORNALEIRO. Reunião de pauta na terça-feira; auxílio e eliminação de dúvidas na quinta-feira; entrega da matéria pronta no domingo; revisão, edição e diagramação na segunda-feira; e veiculação das matérias de terça à quinta-feira, enquanto o processo para as matérias da semana seguinte se repetia. Com esse dinamismo, pudemos estabelecer a periodicidade almejada.

#### 4. A PRODUÇÃO

As produções do O JORNALEIRO perpassam entre duas plataformas: Online e Impressa. E cada uma delas trás maneiras peculiares de produção textual, dando ao aluno a possibilidade de conhecer diferentes estilos dentro dos gêneros jornalísticos.

##### 4.1 O Jornaleiro Online

A plataforma de publicação online se mostrou a melhor opção desde o início do projeto, pois é possível fazer uma divulgação massiva, rápida, limpa e, mais importante, gratuita. O JORNALEIRO se amparou na internet por esses motivos e por oferecer o que Bardoel e Deuze (2000) apontam como um dos quatro elementos do jornalismo desenvolvido na Web: interatividade. É através dela que conseguimos entender o que nosso público alvo está achando sobre nossas publicações e, portanto, adequar-se a ele quase que instantaneamente.

O Facebook foi escolhido como plataforma para veiculação das matérias do O JORNALEIRO por ter apelo de um grande número de usuários, cerca de 47 milhões de internautas brasileiros, segundo reportagem veiculada no

portal G1 em setembro de 2013, além disso, a rede social permite interatividade entre os usuários e as publicações. Essa interatividade se dá através de comentários, o dispositivo curtir e o compartilhamento. Através dessas ferramentas, podemos mensurar a audiência das publicações. Dentro dessa proposta, apresentamos dois estilos diferentes de textos: Notícia e Nota.

##### 4.1.1 Nota

Um texto rápido e, em sua maioria, curto. Um breve relato sobre um determinado assunto sem o devido aprofundamento, devido sua agilidade de apuração. Esse tipo de texto informativo é corriqueiramente usado no O JORNALEIRO para veicular acontecimentos recentes e que acabaram de ocorrer. Apelidado pelo jornal-laboratório de Extra, Extra, essas notas são lançadas na página do O JORNALEIRO no Facebook, acompanhada de uma foto sobre o fato. Esse texto não é planejado e, portanto, não está dentro das pautas da semana, o que dá a ele um ar de notícia de última hora.

O Extra, Extra tem a capacidade de colocar o aluno de frente com a notícia, dando a ele pouco tempo para apurar o fato e escrever o texto. A agilidade para apuração, escrita, edição e veiculação é imprescindível para esse estilo na proposta adotada pelo O JORNALEIRO. Após escritos, os textos são revisados e editados, onde só após esses processos, são veiculados na internet.

A imagem também se torna importante para ilustrar o texto. Graças a tecnologia que nos é oferecida nos dias de hoje, pelo celular é possível captar uma boa imagem momentos depois do fato ocorrido. Isso causa na notícia um status de veracidade.

Essas publicações são as que rendem o maior número de acesso, uma vez que retratam acontecimentos de última hora e que reflete, diretamente, a região no qual o projeto está inserido, sendo, na maioria das vezes, o primeiro veículo de comunicação da região a noticiar alguns fatos.



Exemplo: Nota online, ou “Extra, Extra”, veiculada no dia 11 de novembro de 2013 sobre incêndio em quiosque próximo à Faccamp. (Reprodução/O Jornaleiro/Facebook)

### 4.1.2 Notícia

Segundo o manual de redação da Folha de São Paulo (2011, p. 90), é o “puro registro dos fatos (...), exatidão é o elemento-chave da notícia”. Principal texto de um veículo jornalístico com objetividade e com um aprofundamento maior, além da consulta às fontes e, sobretudo, amparado por entrevistas.

Planejados nas reuniões de pauta e acompanhado pelo professor responsável pelo jornal-laboratório, esses textos dão ao aluno a possibilidade de apuração, entrevista e escrita, com um prazo mais longo do que o Extra, Extra. Esse prazo faz com que o discente possa se aprofundar mais em sua pesquisa, além de encontrar fontes e entrevistados para compor seu texto.

Após escrito, a notícia é enviada para revisão e edição, onde após esses processos, irá passar para a diagramação, feita através do software Adobe InDesign 5.5, pelo professor responsável. Essa diagramação segue os moldes de um jornal tabloide, com quatro colunas e tamanho de 246 milímetros por 297 milímetros. É acompanhada de Título, Linha Fina, Crédito ao autor da notícia, Texto, Imagem, Crédito ao autor da imagem e Legenda. Além disso, a diagramação é feita com cores no formato CMYK. Quando a diagramação é finalizada, a página é exportada para o formato JPEG e divulgado na internet na página do O JORNALEIRO no Facebook como uma imagem.

Edição 39 \* Ano II \* Setembro 2013

# O JORNALEIRO

Essa, agora!

## Tensão na linha 7

Relato de um passageiro que vivenciou o acidente entre um trem da CPTM e trem de carga da MRS

Por: Gabriel Patez

**N** última quarta-feira (18), um trem de carga da MRS (Malha Regional Sudeste), descarrilou e bateu em um trem de passageiros da CPTM (Companhia Paulista de Trens Metropolitanos) deixando 16 feridos. O acidente ocorreu entre as estações de Baltazar Fidélis e Franco da Rocha e a circulação ficou interrompida desde o dia do acidente até a última sexta (20). De acordo com a CPTM, o trem da MRS estava carregado de Bauxita e seu destino era Francisco Morato. O acidente aconteceu por volta das 11h:20m da manhã atingindo os três últimos vagões do trem que levava passageiros até a estação terminal Luz. Um dos passageiros era Rodrigo Rodrigues Orsi (19), que estava no antepenúltimo vagão. Rodrigo relatou que lia um livro e não se lembra do momento do acidente e, quando se deu conta, estava caído e todos estavam deses-

perados. Segundo ele o trem da CPTM descarrilou e continuou andando, pois o condutor não conseguiu parar, fato que deixou os passageiros mais desesperados. Para piorar, a carga do trem de carga entrou pela janela, deixando o ar irrespirável. Depois que o trem parou, as portas não abriram e os passageiros, inclusive Rodrigo, tiveram que abrir as portas com as mãos, pois as pessoas, principalmente idosos e crianças, estavam muito apavorados. “Um dos momentos mais difíceis foi ver as pessoas se jogando pela janela, e ver idosos e crianças sufocadas pela poeira”, relatou. Depois de alguns minutos, o resgate chegou, tranquilizando e dando assistência aos passageiros. Rodrigo foi um dos últimos a sair do trem, pois estava ajudando uma senhora que sofreu fratura exposta. “O que deu raiva foi que a CPTM agiu como se nada tivesse acontecido” disse. Após a saída do resgate, os outros passageiros foram embora a pé até a próxima estação, Franco da Rocha, deixando-os mais irritados. “Foram momentos terríveis, até parecia um filme o que passamos” completou. A CPTM e a MRS estão trabalhando na linha 7 Rubi para realizar uma melhoria na malha ferroviária. O governador Geraldo Alckmin se pronunciou sobre o caso propondo eliminar a circulação dos trens de carga durante o dia.

Trem de carga da MRS descarrilou e atinge trem comercial da CPTM

Exemplo: Notícia online veiculada no dia 24 de setembro de 2013 (39ª Edição) sobre descarrilamento de trens em Franco da Rocha. (Reprodução/O Jornaleiro)

### 4.2 O Jornaleiro Impresso

Com um formato de jornal tabloide, design que surgiu em meados do século XX, no qual cada página tem aproximadamente 246 milímetros por 297 milímetros, as

notícias publicadas no O JORNALEIRO IMPRESSO seguem a tendência desse formato, sendo matérias rápidas, porém sem deixar de lado o aprofundamento necessário de uma notícia jornalística. As imagens também se fazem presentes na edição impressa.

Sua diagramação é dividida em quatro colunas, diferentemente dos jornais convencionais, os chamados Standards, que possuem seis colunas. Dentro dessas quatro colunas, o texto divide espaço com imagens, que dependendo de sua qualidade, relevância e disponibilidade, podem ocupar de duas até as quatro colunas.

As imagens são escolhidas pelo Editor-Chefe, dando preferências para imagens feitas pelos próprios alunos. Quando isso não é possível, há uma escolha de imagens através de bancos de imagens de internet, como o site húngaro <https://www.sxc.hu> que disponibiliza imagens em alta resolução gratuitamente. Vale lembrar que todas as imagens levam os créditos do seu autor. Como o jornal é rodado em apenas duas cores, Preto e Branco, não há preocupação em coletar imagens coloridas.

Os textos são divididos em, sempre, seis editorias que são distribuídas em oito páginas. A capa, que fica naturalmente na primeira página, a editoria de Entrevista, que fica na terceira página, a editoria destinada a matérias sobre a Faccamp, que ficam na quarta e quinta página e a editoria de Cotidiano, que ocupa a última página, são editorias fixas e sempre recebem matérias com o mesmo direcionamento.

Na editoria “Entrevista”, uma personalidade regional é submetida a uma entrevista no formato pingue-pongue, onde existe a pergunta e a resposta do entrevistado. Na editoria “Faccamp”, os assuntos abordados são, obrigatoriamente, algo referente à instituição. Já na editoria “Cotidiano”, é dado espaço para a produção de uma crônica sobre algum assunto de relevância social. Além disso, a última página também recebe uma sessão intitulada de “Dicas do Jornaleiro”, onde apresenta três dicas de âmbito cultural, como dica de livro, dica de filme, dica de show entre outros.

As demais editorias são escolhidas previamente na reunião de pauta destinada à produção do jornal impresso. Com isso, o aluno colaborador pode se sentir a vontade para sugerir pautas de qualquer assunto e, essa pauta aprovada, é submetida a alguma editoria adequada.

A escolha das pautas é feita através de uma reunião que ocorre com 45 dias antes da data de distribuição do jornal. As pautas são apresentadas pelos alunos e discutidas em conjunto com os demais colaboradores. Para ser escolhida, a pauta deve ter relevância regional e conter fácil acesso para sua produção. Aprovada pela maioria, a pauta é liberada para ser produzida.

Assim que as matérias são finalizadas e entregues ao Editor-Chefe dentro do prazo previamente estipulado, elas são diagramadas e enviadas para serem revisadas por uma professora responsável pelas revisões de textos da Faccamp. Após essa revisão gramatical, o jornal é

submetido para a aprovação da Direção da Faccamp. Aprovado, ele é enviado para a gráfica e distribuído pelos próprios alunos colaboradores nas dependências da instituição. Os 1500 exemplares são distribuídos no horário de intervalo de aula para a comunidade acadêmica, formada por alunos, funcionários e professores da Faculdade Campo Limpo Paulista.



Exemplo: Segunda edição do O Jornaleiro Impresso distribuído em 20 de agosto de 2013. (Reprodução/O Jornaleiro)

## 5. CONCLUSÃO

“Sob o ponto de vista pedagógico parece não haver dúvidas da imprescindibilidade do jornal-laboratório para o aprendizado de Jornalismo” (LOPES, 1989, p. 16). Apoiado nessa afirmação de Dirceu Fernandes Lopes, é possível observar, após um ano de O JORNALEIRO, que, para os alunos que fazem parte desse projeto, houve uma evolução no aprendizado e, principalmente, na concepção de textos jornalísticos.

Alunos que antes tinham medo de escrever, hoje já têm em seu portfólio inúmeras produções que mostram seu desenvolvimento como futuro comunicador e seu preparo para encarar os desafios impostos pelo mercado de trabalho jornalístico. Além dessas importantes considerações a respeito do crescimento dos discentes participantes, é preciso pontuar algumas situações que esse projeto encarou durante esses três semestres de existência.

A começar pelos apuros enfrentados pelos alunos na hora de encarar uma entrevista de estágio na área que exigia portfólio. Antes do O JORNALEIRO, muitos dos alunos eram reprovados em suas entrevistas devido a falta de material produzido, refletindo em uma falta de experiência.

Com as produções do jornal-laboratório, cada aluno participante pôde criar um portfólio com seus textos, mostrando que, mesmo academicamente, já possuía uma pequena experiência na área, dando a ele mais chances de ser contratado em estágios. Dos 42 alunos participantes, oito já estão estagiando na área de comunicação graças ao portfólio construído com O JORNALEIRO, além de outros tantos alunos que, graças a isso, estão, precocemente, buscando estágios.

Por fim é possível concluir está sobre as dificuldades encontradas pelos alunos na hora de produzir um texto jornalístico. Muitos discentes, ao adentrarem no projeto, não sabiam como proceder em uma entrevista ou na criação de um bom lide. Identificado essas dificuldades, o jornal-laboratório trabalhava em conjunto com os professores do curso de comunicação, deixando-os cientes sobre esses problemas, dando a possibilidade de serem corrigidos pontualmente. Acreditamos que esse projeto, trabalhando aluno por aluno, consegue identificar melhor as dificuldades de cada um, trabalhando em cima dessas deficiências e acompanhando de perto a evolução do discente. É importante lembrar que o projeto é aberto para qualquer aluno de qualquer módulo dentro do curso de Comunicação Social da Faccamp.

Portanto compreendemos que O JORNALEIRO, como jornal-laboratório, tornou-se uma importante ferramenta para o curso de Comunicação Social da Faccamp, auxiliando o aluno no seu desenvolvimento acadêmico e colaborando em sua jornada profissional. O jornal-laboratório promove uma mudança positiva dentro do curso que, segundo José Marques de Melo, “pode-se creditar uma mudança significativa na apreensão da competência profissional pelos jovens estudantes que optaram pelo ingresso no Jornalismo” (LOPES, 1989, p. 11).

## REFERÊNCIAS

- BARDOEL, Jo; DEUZE, Mark. Network Journalism: converging competences of old and new media professionals, in: <http://home.pscw.nl/deuze/pub/9.htm>, 2000
- LOPES, Dirceu Fernandes. *Jornal Laboratório: Do exercício escolar ao compromisso com o Público Leitor*. 2ª edição. São Paulo, Editora Summus, 1989.
- FOLHA DE SÃO PAULO. *Manual de Redação*. 17ª edição. São Paulo, Publifolha, 2011.
- SOUSA, Janara K. L. Lopes; VARÃO, Rafiza. *Recriando o jornal-laboratório: uma experiência metodológica e editorial diferente*. Brasília, Universidade Católica de Brasília, 2005.

# Avaliação e a pedagogia de Paulo Freire

---

**Edna Cristina da Silva Souza**  
 Faculdade Campo Limpo Paulista  
 Rua Guatemala, 167, Jd. América  
 13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
 (11) 4812 9400 ecristina.educ@gmail.com

## RESUMO

Este artigo tem por objetivo discutir possíveis aproximações da obra de Paulo Freire, Pedagogia da Autonomia, com os formatos avaliativos presentes nas escolas. Apesar de Paulo Freire não ter especificado em nenhuma de suas obras com as quais teve contato é possível através de algumas passagens em vários textos e ainda, a partir de sua concepção sobre a educação, articular seu pensamento a uma visão mesmo que modesta sobre o processo de avaliação, mesmo correndo o risco de não ser fiel ao seu pensamento devido à falta de leituras mais abrangentes de suas obras.

A defesa intransigente e radical da democracia, do diálogo e da noção de que somos inacabados, na relação entre educador e educando, presentes na obra de Paulo Freire, tornam-se ferramentas fundamentais para se pensar na avaliação da aprendizagem como instrumento auxiliar do educador que busca fazer da educação uma prática emancipatória para seus alunos e para a sociedade. A perspectiva freireana parece oferecer, assim, fundamentação pertinente às concepções de avaliação que se colocam em franca contraposição às tendências das políticas educacionais atuais que centralizam o processo ensino-aprendizagem nas medidas disponibilizadas pela avaliação quantitativa.

## Palavras chave

Autonomia, concepção de aprendizagem, avaliação.

## ABSTRACT

This article aims to discuss possible approaches work of Paulo Freire, Pedagogy of Autonomy, with assessment formats present in schools. Although Paulo Freire did not specify any of his works with which I had contact is possible through some passages in various texts and, from his conception of education, articulate his thoughts to a vision even if modest about the process evaluation, even at the risk of not being faithful to his thought due to lack of more comprehensive readings of his works.

The radical and uncompromising defense of democracy, dialogue and the notion that we are unfinished, the relationship between educator and student, present in the

work of Paulo Freire, become fundamental tools for thinking in the assessment of learning as a tool to assist the educator seeks to make education a emancipatory practice to its students and to society. The Freirean perspective seems to offer thus reasoning relevant to conceptions of assessment that arise in open opposition to the current trends of educational policies that centralize the teaching-learning process in measurements provided by quantitative evaluation.

## Keywords

Autonomy, conception of learning, evaluation.

## 1. Introdução

Tentarei manter um diálogo entre o pensamento freiriano e os formatos avaliativos existentes nos dias de hoje.

Escolhi a seguinte lógica para percorrer: num primeiro momento, tento de forma breve apresentar algumas ponderações acerca do pensamento pedagógico de Paulo Freire sobre sua obra Pedagogia da autonomia. Num segundo momento, apresento uma discussão sobre os atuais formatos avaliativos presentes na atualidade escolar e por fim tento articular o pensamento de Paulo Freire as concepções de avaliação da aprendizagem buscando possíveis aproximações e semelhanças que se apresentam em pequenas passagens de sua obra e que fazem menção à avaliação.

## 2. Reflexões sobre Pedagogia da Autonomia

Freire aponta que existem diferentes tipos de educadores: críticos, progressistas e conservadores, mas que, apesar destas diferenças, todos nós necessitamos de saberes comuns, entender que não há prática sem teoria, que precisamos criar possibilidades para que nossos alunos construam seu conhecimento, reconhecer que enquanto estamos ensinando também estamos aprendendo, insistir na curiosidade do aluno e se aproveitar disso para despertar sua criticidade. Ter em mente que o ensino não depende exclusivamente do professor, tão pouco a aprendizagem depende apenas do aluno é um grande passo para uma boa docência.

Quando Freire diz que “*não há docência sem discência*”, nos leva a refletir sobre a importância da reflexão crítica sobre a prática, deixa claro que quanto mais criticamente exercemos a capacidade de aprender mais conseguimos construir conhecimento, ter sempre em mente que ensinar é um processo que deve deflagrar no aprendiz uma curiosidade crescente, pois quanto mais aflorarmos isso ao educando, quanto mais incentivarmos sua capacidade de se arriscar, mais ele ficará imune a educação bancária, ainda tão presente em sala de aula, deixa claro que ensinar os conteúdos, não significa ensinar a desenvolvê-lo, significa dar condições ao educando para que ele possa aprender criticamente, que possa criar ser instigador, curioso, humilde e persistente, assim não devemos estar nunca certos de nossas certezas e sim cientes que somos eternos pesquisadores, pois o que faz um bom professor é a constante atualização.

Respeitar os saberes dos alunos, conhecer a realidade na qual estão inseridos é um princípio básico do professor, é preciso estabelecer uma relação direta entre conteúdo e realidade. Isso não significa, porém que devemos nos restringir apenas aos conhecimentos dos alunos, mas que devemos partir deles.

Paulo Freire diz que “*estar comprometido com os resultados de sua prática e visar a melhoria da qualidade de vida dos educandos*”, é ser ético, é ser crítico, é ser capaz de aceitar o novo, de repudiar qualquer forma de discriminação, de estar livre de qualquer preconceito, de rejeitar qualquer proposta que não seja válida para seus alunos e estar atento ao que errou ontem para não errar hoje, em suma, deve assumir-se como ser pensante, histórico, social, transformador, criador, realizador de sonhos, capaz de reconhecer o outro, capaz de ter raiva e principalmente ser capaz de amar.

Para Paulo Freire esses são os saberes necessários a uma boa prática educativa, a uma prática com responsabilidade e com comprometimento tanto dos resultados como da qualificação profissional de cada educador. Afirma que:

*“O que importa, na formação docente, não é a repetição mecânica do gesto, este ou aquele, mas a compreensão do valor dos sentimentos, das emoções, do desejo, da insegurança a ser superada pela segurança, do medo que, ao ser educado, vai gerando a coragem”.* P26

Quando Freire diz que ensinar exige reconhecimento e assunção da identidade cultural ele se refere ao fato de que não podemos desprezar as vivências do aluno, suas experiências vividas fora da sala de aula; as vivências que estão presentes em sua vida familiar, social, a comunidade na qual está inserido, fazem parte da construção do saber do educando, sendo assim, a importância que o professor dá e essas questões vão influenciar diretamente na construção do seu conhecimento.

Em sua sabedoria Paulo Freire nos diz que “*Ensinar não é transmitir conhecimento*”, ensinar é aprender. Professor consciente desse princípio orienta a aprendizagem, ajuda a formular conceitos, desperta as potencialidades inatas de seus alunos, contribui para formação de um cidadão consciente de seus deveres e direitos.

Mas para tanto precisa também estar consciente que é um ser inacabado, que ao sair de seu estado de letargia e admitir que conhecimento não se esgota é fundamental para um formador, estar aberto a mudanças e principalmente ter consciência de que o que aprendemos hoje, amanhã estará mais completo. Deixar de lado o condicionamento que sofremos por décadas e buscar sempre ser um sujeito que busca o saber incondicionalmente.

Dessa forma não irá desrespeitar a curiosidade natural das crianças, suas hipóteses sobre tudo e todos, dialogar com o que pensam é uma divindade na busca da ética, do saber dar liberdade, do saber compreender e acima de tudo perceber a beleza que o conhecimento traz.

Isso nos leva a pensar e principalmente exercitar o bom senso e a capacidade de indagar, comparar e duvidar, tornando mais eficiente a criticidade que está dentro de nós, a fim de buscarmos a humildade necessária de ser inacabado, não ter medo de ser questionado ou de questionar, estar ciente que aulas expositivas vão impedir a curiosidade e exigir a obediência total dos educandos. É preciso nunca deixar de fazer a troca de conhecimento, esta sim gera a verdadeira aprendizagem tanto para o professor quanto para o aluno.

Paulo Freire é categórico quando diz “*Constato, não para me adaptar, mas para mudar*” este talvez seja um dos saberes mais necessários na consciência do educador, não podemos ensinar que a injustiça seja ela qual for, em diferentes âmbitos seja normal, que um dia vai mudar, precisamos deixar claro que as injustiças devem por excelência ser combatidas, erradicadas, repudiadas, só assim teremos de fato contribuído para uma sociedade mais justa e ciente de seus deveres e direitos.

Pensarmos que a mudança é impossível é nos entregarmos a uma política capitalista sem esperança, é preciso ter a convicção de que a mudança além de possível é necessária, e que o educador tem um papel fundamental nessa tomada de consciência, já que ensinar é uma especificidade humana, e que, portanto, exige um preparo que traga segurança ao professor, para que o mesmo possa levar o educando a superar suas dificuldades e ter a mesma conduta que ele espera do seu aluno, ou seja, se é um sujeito ativo que se deseja, um sujeito ativo tem que ser, e preciso estar coerente daquilo que faço e me aproximar cada vez mais daquilo que digo. Devemos compreender que a educação é uma forma de intervenção, e por isso, exige por parte do educador, uma conduta cuidadosa onde não se recaia no erro de produzir o que a ideologia dominante impõe como verdade absoluta, e sim desmascarar esse discurso pronto e acabado.

Há de se levar em conta também o equilíbrio entre autoridade e liberdade, o educador que em sua prática buscar a promoção da autonomia dos seus alunos precisa estar atento a algumas relações para Freire essas seriam uma delas:

*“A autoridade docente precisa estar fundada na autoridade da competência, não que a competência técnica na área em que atua seja suficiente para garantir a autoridade, mas a incompetência profissional a desqualifica”.*

Ter claro que uma tomada de decisão consciente irá influenciar a leitura de vida do aluno, portanto tomar decisões significa saber escutar e respeitar a posição do aluno, não decidir e nem proceder na aprendizagem de forma autoritária, reconhecer que toda educação é ideológica que o ensino bancário tradicional reproduz a ideologia capitalista burguesa e o ensino libertário proposto por Paulo Freire é a construção de uma nova ideologia que rompe com hegemonia vigente do capital. Isto significa que a educação é ideológica, por mais imparcial que essa possa parecer.

Cabe ao professor estar aberto ao diálogo, não somente ao diálogo com aluno, mas também, com a comunidade e com a realidade a sua volta. Pois o ato de educar exige estar aberto aos novos horizontes.

Finalizando, Paulo Freire diz que educar é ato de querer bem os educandos, isto é, educar é um ato de amor. O professor não deve somente amar os alunos, mas sim libertá-los da inocência no qual vivem respeitando seus conhecimentos, construindo um pensamento reflexivo perante o mundo ao seu redor.

Segundo Paulo Freire *“ensinar exige tomada consciente de decisões”*, pois toda decisão tomada irá influenciar na leitura de vida do aluno. Tomar decisões significa saber escutar, pois o professor deve respeitar e escutar a posição do educando, e não decidir e nem proceder na aprendizagem uma forma autoritária de ensino.

Buscar uma educação onde nós educadores consigamos desmistificar o processo de ensino aprendizagem, aceitar-se como inacabados, assumir-se político, mas com ética, que tenha esperança de modificar sua prática pedagógica para melhorá-la, ensinar e educar os alunos com a finalidade de construir conhecimento são princípios indispensáveis a serem conquistados por educadores.

### **3. Recorte: Trajetória dos Formatos avaliativos, algumas questões Iniciais.**

A avaliação tem se constituído em um tema de constantes estudos e debates na área da educação despertando, atualmente, um interesse de análise que ultrapassa os limites do espaço pedagógico. Nos discursos oficiais, a avaliação, especialmente, desde a segunda metade da década de noventa vem marcada pela lógica da eficiência,

da qualidade e das competências a serem construídas. Esses discursos estão assentados nos compromissos de "cooperação" que o governo brasileiro assumiu junto aos órgãos de financiamento internacionais, destacando-se o caso do BIRD ou Banco Mundial e, que fazem uma inserção profunda no encaminhamento dos processos de decisão nas políticas públicas da educação brasileira (FERNANDES: 2002).

A visão da avaliação externa passa a ser um eixo estruturante e um forte mecanismo de controle social (AFONSO: 2002), configurando uma outra concepção de Estado "gerenciador" das políticas públicas: o Estado Avaliador (NEAVE: 1994). Estado este, que empregando também, uma lógica de padrão único promove uma concorrência e uma competitividade, das quais fomentam a eficácia da ideologia existente nessa concepção.

Assim, avaliação e qualidade passam a ser sinônimo de responsabilidade social do Estado, assumindo este Estado, uma posição gerencial, com estratégias de ação modeladas em um processo produtivo, fundados numa lógica excludente de Mercado, em que "a competitividade, o consumo, a confusão dos espíritos e o globalitarismo" (SANTOS: 2000) habitam e comandam a vida das nações.

É nesse cenário complexo de eficácia ideológica neoliberal, com os valores do Mercado entrando no espaço público, que a avaliação externa como eixo estruturante e mecanismo de controle social, movimentam outras configurações de docência e de organização institucional. Não se trata aqui, de negar a importância da avaliação externa, mas sim de situá-la na prática atual, em suas relações com o Estado, uma avaliação reduzida ao controle e à lógica de critérios de qualidade definidos, principalmente, pelo Mercado, trazendo a própria concepção de planejamento estratégico, de indicadores quantitativos de desempenho financeiro, pedagógico e de infraestrutura, dentre outros, como uma questão técnico-administrativa, sem um processo de qualificação contextualizado na prática social, que aponte para uma perspectiva de transformação emancipatória.

A partir da década de noventa, além de identificar resultados das aprendizagens dos alunos, a avaliação tornou-se um importante instrumento para análise do desempenho das instituições e dos sistemas educacionais. A avaliação ultrapassa a ideia de medida quantitativa dos resultados escolares dos alunos, e se torna uma fornecedora de informações que permite diferentes tomadas de decisões dentro das políticas educacionais. Nesse sentido, discutir a avaliação educacional nos remete para uma análise de práticas avaliativas que são direcionadas para o interesse de outros atores do sistema educativo, além dos alunos e professores e comunidade escolar.

Assim, a avaliação desempenha uma variedade de objetivos tais como: subsidiar o processo ensino-aprendizagem; fornecer informações sobre alunos; professores e escolas; atuar como respaldo para certificação e seleção bem como orientar na elaboração de políticas e reformas educativas.

O Ministério da Educação, no Brasil, sob o discurso de tentar compreender a desigualdade de ensino oferecida nas escolas e instituições, atribui-se o direito de implantar processos avaliativos nos diferentes níveis e sistemas de escolarização. Em decorrência de resultados da aprendizagem dos alunos, pretende-se avaliar hoje o conjunto do sistema educacional.

As agências financiadoras querem saber da rentabilidade dos fundos aplicados, expressos na eficiência e na eficácia dos sistemas educacionais, com ênfase no alcance de padrões de desempenho para adequação do país ao cenário internacional. A avaliação torna-se, dessa forma, importante instrumento para formulação de políticas educacionais e para a discussão de questões de financiamento. Nessa lógica, a avaliação tornou-se uma espécie de "talismã" que fará milagres no aperfeiçoamento dos sistemas educativos.

Os discursos oficiais de avaliação e, as contraposições a esse discurso estão fortemente colocadas em várias instâncias da sociedade e da Academia. Entretanto, há conceituações e interpretações dessa avaliação com diferentes significados; ou se faz uso dela com fins e intenções diversas. Nesse sentido, torna-se importante compreender alguns encaminhamentos elucidativos sobre a análise desenvolvida dessa temática no contexto investigativo da pesquisa "Formatos Avaliativos e concepção de docência", no recorte que faremos: uma reflexão sobre práticas avaliativas e o Provão na perspectiva dos estudantes.

#### 4. Os Modelos Avaliativos No Brasil

Em que pese, terem acontecido várias experiências de pesquisas de levantamento do rendimento escolar até início dos anos 90, os resultados, por sua vez, propiciavam discussões em torno do fracasso produzido na escola e em torno da reprovação e da repetência na escola de 1º Grau. Nessa perspectiva a preocupação central dessas pesquisas eram fornecer um conjunto de informações sobre as deficiências da aprendizagem escolar criando condições para que as Secretarias tivessem uma efetiva participação nos assuntos pertinentes à avaliação do rendimento e se envolvessem em projetos relacionados a programas de ensino e materiais didáticos.

Diante desse quadro, torna-se possível inferir que, a avaliação realizada pelas pesquisas de levantamento, buscava dar visibilidade às ações do Estado no sentido de sua capacidade em atender e administrar as demandas sociais com responsabilidade e buscar que todos os cidadãos tivessem acesso aos serviços básicos oferecidos pela União. A qualidade era enfatizada em termos de melhores ou piores índices decorrentes do levantamento do número de alunos que tiveram acesso ao ensino de 1º Grau, evasão e taxas de repetência de alunos.

A questão da qualidade na educação passou a estar cada vez mais presente na agenda das políticas públicas do Brasil a partir da década de 80, coincidindo com a crise do

enxugamento do Estado e a adoção das políticas de ajuste econômico.

Cria-se, então, uma situação paradoxal, pois ao mesmo tempo, em que é proposto aos sistemas de ensino, descentralização e autonomia, se instala um mecanismo de controle por parte do Estado através das medições e avaliações educacionais.

A partir dos anos 90, a relação avaliação-qualidade ganhou força no contexto da valorização da educação como pré-condição da inserção competitiva dos países no mercado internacional. O panorama nacional e internacional revela a importância atribuída à avaliação dos sistemas educacionais, como forma de controle (ou da verificação) da qualidade da educação.

No Brasil, essa importância aparece mais notadamente na LDBN de 1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394/96, que fixou a obrigatoriedade da avaliação dos diferentes níveis do sistema educacional, Lei que vem marcada pela utilização das expressões avaliação/avaliar. Analisando a LDBN/96, Cury (1997) mostra que essas expressões, (...) aparecem em treze artigos da LDB, que tem 92 artigos, e aí é repetida 23 vezes, o que é muito eloquente por si só. (p.8).

Ainda, em Cury (1997), encontramos o seguinte registro, que ratifica a presença do Estado-Avaliador: "A União se investe de poderes sobre a educação escolar em todos os níveis a partir de noções de coordenação e avaliação que jamais se viu em um regime democrático no Brasil". (p.8).

O que se observa é que o ideário que vem conduzindo os sistemas de avaliação dos diversos níveis de ensino assenta-se sobre o pressuposto de que a avaliação pode proporcionar um ensino de melhor qualidade e oferecer dados que possibilitem intervenções do Estado nos sistemas educativos. Justifica-se, assim, que a administração governamental decida sobre as ações e políticas a serem implementadas conforme os resultados e as informações obtidas através dos sistemas avaliativos, bem como passa a fornecer esses resultados para a sociedade para que esta possa estabelecer suas demandas por uma educação de qualidade. A questão da qualidade no texto da LDB N/96 é definida como a variedade e quantidade mínimas, por aluno, de insumos indispensáveis ao desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem (Art. 4, item IX). "Para a União compete assegurar processo nacional de avaliação do rendimento escolar no ensino fundamental, médio e superior, em colaboração com os sistemas de ensino, objetivando a definição de prioridades e a melhoria da qualidade de ensino" (Art. 9, item VI). Rios (2000) afirma que, ao se falar em educação de qualidade, está se pensando em uma série de atributos que caracterizam a boa educação. No entanto, não fica claro nos textos oficiais a que atributos eles estão se referindo. Entretanto, é possível perceber que há uma perspectiva político-pedagógica nem sempre explicitada, mas na qual é possível identificar a lógica dominante que a sustenta, como esta autora destaca na seguinte afirmação:

“Se observarmos a utilização do conceito de qualidade no interior das práticas educacionais brasileiras das últimas décadas, por exemplo, podemos perceber a perspectiva política de que ele se reveste, os interesses que se revelam nos discursos em que o termo aparece (p. 76).

Na qualificação dessa discussão, Rios (2000) autora traz a ideia da qualidade "sócio-cultural", referida por Arroyo (1992) como aquela que passa pela construção de um espaço público, de reconhecimento de diferenças, e, mais especificamente na contemporaneidade, pela renovação dos conteúdos críticos e da consciência crítica dos profissionais, pela resistência a uma concepção mercantilizada e burocratizada do conhecimento, pelo alargamento da função social e cultural da escola e intervenção nas estruturas excludentes do velho e seletivo sistema escolar. (idem: p. 81). Essa concepção de qualidade se contrapõe ao discurso oficial, vinculado à ideia de produtividade.

Os documentos oficiais fazem referência a uma educação de qualidade tomando como sinônimo uma "boa educação", sem especificar que propriedades ou características lhe são atribuídas. Por isso torna-se necessário perguntar: Que qualidade tem a boa educação que é referida no discurso oficial? Que dimensões ético-políticas sustentam essa proposta pedagógica revestida também por discurso de autonomia, descentralização e flexibilização?

O que percebemos é que o discurso da qualidade aparece, como afirma Gentili (2001) como contraface do discurso da democratização. No campo educativo, o discurso da qualidade foi assumindo a fisionomia de uma nova retórica conservadora funcional e coerente com o feroz ataque que hoje sofrem os espaços públicos (p. 115). Desloca-se o eixo da discussão sobre a qualidade do ensino como direito dos cidadãos para a discussão das questões que articulam educação com produtividade e competitividade. Outra observação está no sentido da distinção entre a qualidade da oferta dos serviços educativos e da qualidade do produto. Mello (1996) refere-se a essa distinção dizendo que ainda que ambas estejam estreitamente associadas, a primeira diz respeito às condições de funcionamento das escolas; a segunda, aos perfis de desempenho que os alunos deveriam apresentar para que a ação da escola pudesse ser considerada bem-sucedida em cada ano ou etapa da escolarização (p. 140). No entanto, observamos que mesmo o que diz respeito aos componentes mais óbvios da oferta educacional em termos de instalações físicas, não existe consenso sobre padrões mínimo que definam sua qualidade. Mas nos perguntamos: quais os componentes indispensáveis para promover a aprendizagem de conhecimentos, valores e atitudes que formem o cidadão para a sociedade contemporânea?

Nesse sentido torna-se importante apreender que características se fazem presentes nos processos avaliativos do ensino implementados pelo governo federal, pois ao que parece é neles que podemos detectar que qualidades eles referendam. Os sistemas avaliativos empreendidos pelo governo federal, em todos os níveis do ensino, possuem como características: ênfase nos produtos e resultados do desempenho dos alunos; atribuição de méritos, tomando-se individualmente as instituições ou os alunos; uso de dados de desempenho escalonados, resultando em classificação; tomada de dados predominantemente quantitativos. Aliado a essas características encontra-se o destaque principal para a avaliação externa, não articulada à auto avaliação, em produtos isolados simplificados, sem uma reflexão sistematizada e sem uma discussão político-pedagógica que daria conta da complexidade epistemológica e cultural em sua dimensão ético-política.

##### **5. Paulo Freire e suas concepções de avaliação.**

“A avaliação é a mediação entre o ensino do professor e as aprendizagens do professor e as aprendizagens do aluno, é o fio da comunicação entre formas de ensinar e formas de aprender. É preciso considerar que os alunos aprendem diferentemente porque têm histórias de vida diferentes, são sujeitos históricos, e isso condiciona sua relação com o mundo e influencia sua forma de aprender. Avaliar, então é também buscar informações sobre o aluno (sua vida, sua comunidade, sua família, seus sonhos...) é conhecer o sujeito e seu jeito de aprender”.

Paulo Freire

Quando pensamos em avaliação há sempre a lembrança de prova, exame, verificação, avaliação, aferição de conhecimento. Isso se dá sem dúvida as experiências negativas com relação às provas.

Esta associação ainda tão presente em nossas escolas, é resultado de uma concepção pedagógica ultrapassada, mas tradicionalmente dominante, nela a educação é concebida como mera transmissora de conhecimentos de memorização e de informações prontas onde o aluno ainda é visto como receptor, nesse sentido a avaliação se restringe a medir a quantidade de informações que o aluno é capaz de armazenar, sendo assim assume um caráter de seleção e classificação.

Entendemos a escola como um local privilegiado para a construção de conhecimentos que possibilitem a compreensão da nossa sociedade e a organização da ação educacional, buscando sempre a autonomia do indivíduo. Para tanto se faz necessário focar a avaliação como um processo contínuo que vise interpretar os conhecimentos, habilidades e atitudes dos alunos, buscando mudanças no comportamento de acordo com os objetivos traçados. Dessa forma a avaliação tem que ser focada como um processo

orientador e interativo que deve ser a “reflexão transformada em ação”. Ação essa que impulse a novas reflexões.

A avaliação é uma tarefa didática necessária e permanente do trabalho docente, que deve acompanhar passo a passo o processo de ensino e aprendizagem. Por meio dela, os resultados que vão sendo obtidos no decorrer do trabalho conjunto do professor e dos alunos são comparados com os objetivos propostos, a fim de constatar progressos, dificuldades e, também, reorientar o trabalho docente. Assim, a avaliação é uma tarefa complexa que não se resume a realização de provas e atribuições de notas.

A escola não pode estar desvinculada da vida, do mundo que a rodeia, mas tem de estar em sintonia com a comunidade e com o tempo em que vivemos. Logo, a escola responsável não ensina a memorizar, mas a refletir, fazer relações entre dados, informações e ideias, desafiar o senso comum, aprender a pesquisar saber trocar ideias, ou seja, aprender a aprender.

Na nossa sociedade, reservamos às escolas o poder de conferir notas e certificados que, atestam o conhecimento ou a capacidade do indivíduo, tornando assim imensa a responsabilidade de quem avalia. A avaliação é comumente, acompanhada de dúvidas, incertezas e, muitas vezes, de incoerências.

A avaliação é uma reflexão sobre o nível de qualidade do trabalho escolar tanto do professor como dos alunos. Um professor que deseja ser um profissional competente, responsável e seguro de sua prática, tenderá a encarar a avaliação como um processo orientador e interativo, como forma de diagnosticar os avanços e as dificuldades dos seus alunos transformando-as em um indicador para o replanejamento do seu trabalho.

## 6. Considerações finais

Na tentativa de dialogar a obra de Paulo Freire com avaliação fica claro o quanto novas leituras são necessárias para começarmos a descobrir as inúmeras contribuições ainda tão pouco exploradas e enfatizadas no campo da avaliação por este professor. Diante disto aproximar o pensamento freiriano de avaliação é no mínimo colocar algumas verdades em cheque.

Paulo Freire enfatiza o diálogo, o conhecimento e o inacabado como tentativa de subsidiar as discussões acerca da avaliação da aprendizagem, defende que o conhecimento é uma construção que se dá no embate do cotidiano entre sujeitos, que o diálogo pressupõe relações democráticas que devem ser compartilhados. Remete-se, portanto a ideia de troca de informações e não de transferência de um para o outro, nesse sentido a avaliação não pode ser algo que se estabeleça de forma autoritária, nem imposta por apenas uma das partes, pelo contrário necessita se construir como um processo de investigação e crescimento permanente com a participação de todos os envolvidos.

Por fim a ideia de inacabado nos remete a discussão de um processo constante de construção de conhecimento e do

desenvolvimento de capacidades, habilidades, competências e atitudes numa escola democrática e cidadã.

## REFERÊNCIAS

Barbosa, Jane Rangel Alves. A avaliação da aprendizagem como processo interativo: um desafio para o educador. *Democratizar*, 2 (1), p. 1-9, 2008.

Brito-UFBA, Cristiane Santos. "Avaliação da Aprendizagem no ensino Superior; Uma Visão do Aluno."

Chaves, Sandramara M. "A avaliação da aprendizagem no ensino superior: realidade, complexidade e possibilidades." *A avaliação da aprendizagem no ensino superior: realidade, complexidade e possibilidades* (2003).

Cupolillo, Amparo Villa. Avaliação da aprendizagem escolar e o pensamento de Paulo Freire: algumas aproximações. *Práxis Educativa*, v. 2, n. 1, p. 51-64, 2009.

Da Cunha, Maria Isabel. *Formatos avaliativos e concepção de docência*. Autores Associados, 2005. Estudo seis. *Formatos Avaliativos Trajetória Histórica, Contradições e Impactos em estudantes Universitários*.

Freire, Paulo. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

# Resolver Divergências: O Papel do Educador na Avaliação

**Daniela Castelhana de Souza**

**Isabela Georgia Castelhana**

**Rafael Rosa Ribeiro da Silva**

alunos de pós-graduação da

Faculdade Campo Limpo Paulista

Campo Limpo Paulista, SP, Brasil

**daniela.alphacontabilidade@gmail.com**

**belinha-003@hotmail.com**

**prof.rafael.fis@gmail.com**

Rua Guatemala, 167, Jd. América, 13231-230

(11) 4812 9400

## RESUMO

Este artigo se propõe a estudar o problema da avaliação a partir de dois pontos de vista diferentes a fim de lançar luz sobre a tensão entre os objetivos implícitos no processo avaliativo. Ao analisar questões pedagógicas e sociais relacionadas ao ato de avaliar em busca de caminhos para superar essa tensão, identifica-se duas condições para que a avaliação signifique mais que uma simples nota para os alunos: o debate entre os educadores sobre o propósito e os critérios das avaliações bem como o conhecimento sobre a realidade social dos alunos.

## Palavras chave

Processo avaliativo, Avaliação e sistema educacional

## ABSTRACT

This article's purpose is to study the evaluation problem from two different viewpoints to illuminate the tension between the goals that are implicit in the evaluative process. By analyzing pedagogical and social issues related to the act of evaluating in search of ways to overcome this tension, two conditions so that the evaluation means more to students than a mere grade are identified: the debate between the educators about the evaluation's purpose and criteria as well as the knowledge about the students' social reality.

## Keywords

Evaluative process, Evaluation and educational system

## 1. INTRODUÇÃO

*“Então eu vou passar de ano / Não tenho outra saída / Mas o ideal é que a escola me prepare pra vida / Discutindo e ensinando os problemas atuais / E não me dando as mesmas aulas que eles deram pros meus pais / Com matérias das quais eles não lembram mais nada / E quando eu tiro dez é sempre a mesma palhaçada:*

*Manhê! Tirei um dez na prova / Me dei bem tirei um cem e eu quero ver quem me reprova / Decorei toda lição /*

*Não errei nenhuma questão / Não aprendi nada de bom / Mas tirei dez (Boa filho!)”*

(Gabriel, O Pensador – “Estudo Errado”)

Observando-se cuidadosamente a palavra “avaliação” é possível perceber outras duas: “aval” e “ação”. E, de fato, os resultados das avaliações na Escola são vistos pela Sociedade em geral como garantias absolutas dos resultados tanto das ações educativas dos professores quanto da conduta dos alunos. Daí o fato de esses resultados serem bastante destacados nos debates sobre educação, muitas vezes eclipsando os próprios critérios avaliativos, os métodos de ensino e os objetivos de aprendizagem.

Os educadores, porém, como principais responsáveis por avaliar os alunos, não podem se deter somente nesses resultados. Há questões importantes a serem consideradas tanto do ponto de vista pedagógico quanto do social, e essas duas esferas influenciam fortemente os métodos de avaliação.

O objetivo deste artigo é esclarecer algumas dessas questões. Primeiramente, serão analisadas diferentes concepções sobre a relação entre a Escola e a Sociedade. Em seguida, o complexo problema da avaliação será observado a partir de dois pontos de vista diferentes: o das questões pedagógicas e o das questões sociais. Por fim, será discutida a possibilidade de os professores lidarem com a tensão entre esses dois pontos de vista de uma maneira que efetivamente contribua para os seus alunos, “preparando-os para a vida” mesmo através da avaliação.

## 2. ESCOLA, SOCIEDADE E AVALIAÇÃO

A Escola só tem propósito dentro da Sociedade, e por isso a relação entre elas é inegável. A compreensão sobre essa relação é determinante para a prática de um educador.

De acordo com CORTELLA (1999), há três concepções sobre a relação entre a Escola e a Sociedade. A primeira pode ser chamada de “otimismo ingênuo” e “atribui à Escola (...) um caráter messiânico; nessa concepção, o

*educador se assemelharia a um sacerdote, teria uma tarefa quase religiosa e, por isso, seria portador de uma vocação. Na relação com a Sociedade, a compreensão é a de que a Educação seria a alavanca do desenvolvimento e do progresso”* (p. 110, grifo do autor). Já a segunda pode ser chamada de “pessimismo ingênuo” e “*defende a idéia de que a função da escola é a de reprodutora da desigualdade social, com um caráter dominador; nela, o educador é um agente da ideologia dominante, ou seja, um mero funcionário das elites. Dessa forma, por ser a Sociedade impregnada de diferenças garantidas por um Poder corrompido, a relação da Escola com ela é a de ser um aparelho ideológico do Estado, destinado a perpetuar o 'sistema' ”* (p. 112, grifos do autor). Por fim, a terceira e última pode ser chamada de “otimismo crítico” e “*deseja apontar a natureza contraditória das instituições sociais e, aí, a possibilidade de mudanças (...). As elites controlam o sistema educacional, controlando salários, condições de trabalho, burocracia, etc., estruturando, com isso, a conservação; porém, mesmo que não queiram, a Educação por elas permitida contém espaços de inovação a partir das contradições sociais”* (p. 113-114).

A relação entre a Escola e a Sociedade influencia vários aspectos das atividades educacionais, entre os quais a avaliação. Logo, a fim de se obter uma compreensão abrangente sobre o problema da avaliação, é necessário observá-lo pelo ponto de vista tanto da Escola (aqui representada pelos professores) quanto da Sociedade (aqui representada pelo Estado).

#### **A avaliação do ponto de vista pedagógico: a busca pela aprendizagem significativa**

O trabalho de professores e educadores lida direta e intimamente com o conhecimento, seja pela sua transmissão (como na Educação Básica ou no ensino de graduação), seja pela sua organização ou expansão (como nas atividades de pesquisa desenvolvidas nas universidades). Assim, é de se esperar que as reflexões acadêmicas sobre a avaliação destaquem o processo de aprendizagem como prioridade. Desse modo, para VASCONCELLOS (2000, apud BRITO e LORDELLO, 2007), avaliar é “*um processo abrangente da existência humana, que implica uma reflexão crítica sobre a prática, no sentido de captar seus avanços, suas resistências, suas dificuldades e possibilitar uma tomada de decisão sobre o que fazer para superar os obstáculos”* que se impõem a esse processo (p.1).

Conforme as pesquisas avançam na área da Educação, mudam as concepções sobre a aprendizagem e, conseqüentemente, sobre avaliação. BRITO e LORDELLO (2007) descrevem quatro “gerações” que se sucederam ao longo do tempo desde a implementação das avaliações sistemáticas na escola; cada uma delas corresponde a uma proposta diferente de avaliação.

*“A primeira geração considerava a avaliação como medida e o avaliador tem o papel técnico de elaborar testes previamente validados e de mensurar o que está sendo*

*avaliado. A segunda geração está relacionada à taxionomia dos objetivos (...). O papel do avaliador é um papel de descrição, ele descreve critérios e padrões. Ao descrever critérios e padrões ele está preparando o instrumental para comparar o desempenho com os objetivos. A terceira geração passou a considerar a avaliação como julgamento. Na educação se revela na idéia de que o avaliador é um juiz e o juiz faz um juízo de valor. Verifica se aquelas ações estão condizentes com uma determinada visão de mundo.”* (BRITO e LORDELLO, 2007, p.3)

Já a quarta “geração” representa uma concepção atual, na qual a avaliação deve ter como referência objetivos de aprendizagem acordados entre professores, alunos, pais, etc a partir de um processo de negociação, e ela própria deve ser negociada dessa maneira a fim de promover uma aprendizagem efetiva e significativa:

*“O papel do avaliador é de negociador que, por meio de um processo de comunicação, define previamente os critérios, os objetivos, as estratégias de avaliação que será realizada. Nesse processo, o avaliador tem que envolver os diversos segmentos interessados no objeto que está sendo avaliado e no final precisa divulgar os resultados obtidos, além de disseminar os resultados para que os mesmos tenham efeito em toda a comunidade envolvida. (...) quando o docente abre um espaço para discutir com o estudante os objetivos da avaliação e mostra ao aluno como ele está se desenvolvendo por meio do processo avaliativo, torna-se mais fácil colocar em prática a avaliação que vai além da mensuração, pois visa sempre aprimorar a aprendizagem do avaliando e abrir possibilidades para novas descobertas.”* (BRITO e LORDELLO, 2007, p.4)

Essa idéia pode parecer estranha, mas algo semelhante a essa negociação foi testado (apresentando resultados, no mínimo, interessantes) na década de 1960 pelos “Ginásios Vocacionais”, um projeto piloto que existiu na Secretaria de Educação do Estado de São Paulo naquele período. No início de cada ano era feita uma assembléia (chamada de “Aula Plataforma”) onde professores e alunos decidiam em conjunto o que seria estudado. Um professor de matemática que participou desse projeto descreveu essas assembléias da seguinte maneira:

*“Então aquilo que era levantado na [Aula] Plataforma em termos de objetivos a serem alcançados no bimestre, o que [a disciplina de] matemática pudesse aproveitar dali, a gente trabalhava em cima. A gente participava da Plataforma também! Como professor de matemática, junto com os alunos. A assembléia era conduzida por eles na Plataforma. Certo? E dali, com o auxílio do professor de Estudos Sociais, dos [outros] professores presentes, tirava-se uma grande atividade pedagógica, os conceitos que seriam trabalhados e as atitudes que seriam trabalhadas.”* (KIELING e VENTURI, 2011, 0:29:56-0:30:26)

Porém, apesar das mudanças no campo das idéias e dos eventuais testes em experimentos pedagógicos, no trabalho educacional comum ainda se ensina e se avalia de acordo

com critérios antigos, que se perpetuam ao longo de gerações de professores. De acordo com BRITO e LORDELLO (2007), nos cursos de formação de professores, “(...) *se uma mudança de postura não for adotada “o ciclo da avaliação” vai continuar; os professores das universidades vão reproduzir as maneiras que foram avaliadas, os alunos da graduação vão adotar o mesmo procedimento da avaliação do seu curso quando exercerem a docência, e a maioria dos docentes vai permanecer adotando práticas de uma avaliação que vivenciou. É importante destacar que esse processo não é completamente linear e que algumas mudanças ocorrem ao longo do processo, mas na maioria das vezes esse processo é muito lento.*” (p.6)

Assim, para que os futuros professores tenham o máximo possível de clareza sobre o andamento da aprendizagem dos seus alunos, há necessidade de refletir sobre as práticas avaliativas à luz do que já foi pesquisado. Especificamente na universidade, precisa-se “*discutir sobre o processo avaliativo nas salas de aula de formação de professor, mudar a forma de avaliar os universitários; pensar na inclusão do tema avaliação da aprendizagem nos currículos dos cursos de licenciatura; apresentar aos futuros professores outras possibilidades de avaliar o aluno e por fim mostrar a avaliação como aliada da educação. Essas são algumas formas para começar a modificar o cenário da avaliação no sistema de ensino.*” (BRITO e LORDELLO, 2007, p. 6)

Desse modo, do ponto de vista pedagógico, desenha-se hoje o problema da avaliação como uma questão de formação teórica dos profissionais da educação para que a prática de ensino deles promova em seus alunos, da maneira mais eficiente possível, uma aprendizagem significativa.

#### **A avaliação do ponto de vista governamental: a busca pela educação de qualidade**

Por definição, o Estado é a entidade politicamente responsável por promover condições para a ordem e o desenvolvimento sociais. É de se esperar, então, que qualquer interesse estatal nos processos educacionais esteja ligado ao que o Estado entende como função social da Educação. No caso da avaliação, a prioridade é garantir um nível mínimo de qualidade para a educação oferecida aos cidadãos, prioridade esta que se tenta atender através do mecanismo da avaliação externa. De acordo com FERNANDES et al (2005), “*A visão da avaliação externa passa ser um eixo estruturante e um forte mecanismo de controle social (...), configurando uma outra concepção de Estado “gerenciador” das políticas públicas [de educação]: o Estado-avaliador (...). Assim, avaliação e qualidade passam a ser sinônimos de responsabilidade social do Estado*” (p. 145). Esse fenômeno se consolidou na década de 1990, quando “*a relação avaliação-qualidade ganhou força no contexto da valorização da educação como pré-condição da inserção competitiva dos países no mercado internacional. Os panoramas nacional e internacional revelam a importância atribuída à avaliação*

*dos sistemas educacionais como forma de controle (ou de verificação) da qualidade da educação.*” (Idem, p. 154)

Essas idéias encontram eco na Lei nº 9394/96, que estabelece as Diretrizes e Bases para a Educação no Brasil:

“*Art. 4º O dever do Estado com educação escolar pública será efetivado mediante a garantia de:*

(...)

*IX – padrões mínimos de qualidade de ensino, definidos como a variedade e quantidade mínimas, por aluno, de insumos indispensáveis ao desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem.*

(...)

*Art. 9º A União incumbir-se-á de:*

(...)

*IV – estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum;*

*V – coletar, analisar e disseminar informações sobre a educação;*

*VI – assegurar processo nacional de avaliação do rendimento escolar no ensino fundamental, médio e superior, em colaboração com os sistemas de ensino, objetivando a definição de prioridades e a melhoria da qualidade do ensino”* (BRASIL, 1996).

Baseando-se nessa Lei, “*o Ministério da Educação no Brasil, sob o discurso de tentar compreender a desigualdade no ensino presente nas escolas e instituições [e com o propósito de melhorar a qualidade de ensino], atribui-se o direito de implantar processos avaliativos nos diferentes níveis e sistemas de escolarização*” (FERNANDES et al 2005, p. 145). No entanto, a Lei não explicita o que se entende por “*qualidade de ensino*” na medida em que não diz quais são os “*insumos indispensáveis*” para uma boa educação. Por isso, as prioridades do Estado para a Educação precisam ser procuradas “*nos processos avaliativos do ensino implementados pelo governo federal, pois, ao que parece, é neles que podemos detectar que qualidade eles referendam. Os sistemas avaliativos empreendidos pelo governo federal, em todos os níveis de ensino, possuem como características: ênfase nos produtos e resultados do desempenho dos alunos; atribuição de méritos, tomando-se individualmente as instituições ou os alunos; uso de dados de desempenho escalonados, resultando em classificação; tomada de dados predominantemente quantitativos*” (Idem, p. 157). Tais características permitem descrever a avaliação externa promovida pelo Estado brasileiro como “*uma avaliação reduzida ao controle e à lógica de critérios de qualidade definidos, principalmente, pelo mercado, trazendo a própria concepção de planejamento estratégico, de indicadores quantitativos de desempenho financeiro, pedagógico e de infra-estrutura, dentre outros, como uma questão técnico-administrativa, sem um processo de qualificação contextualizado na prática social, que aponte*

para uma perspectiva de transformação emancipatória” (Idem, p. 144), o que faz sentido num contexto de “valorização da educação como pré-condição da inserção competitiva dos países no mercado internacional”.

Esta é a avaliação externa que “desempenha uma variedade de objetivos tais como: subsidiar o processo ensino-aprendizagem; fornecer informações sobre os alunos, professores e escolas; atuar como respaldo para certificação e seleção bem como orientar na elaboração de políticas e reformas educativas” (FERNANDES et al 2005, p. 145). Trata-se de uma ferramenta do Estado para intervir nas práticas educacionais, ferramenta esta que, atualmente, está sendo usada para conformar a Escola a uma “determinação absoluta da Sociedade, ou melhor, das elites sociais que a controlam” (CORTELLA, 1999, p. 112, grifo do autor), determinação esta que seria a seguinte: atender a demandas de competitividade do mercado internacional. Assim, do ponto de vista governamental, desenha-se hoje o problema da avaliação como uma questão de controle da Educação em nome de interesses da iniciativa privada.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como se pode ver, há divergência entre os dois pontos de vista descritos até aqui. Enquanto os professores anseiam por um ideal “puro” de aprendizagem significativa, o Estado pressiona a Escola de acordo com critérios pragmáticos de um setor específico da sociedade. E, imersos nessa tensão entre objetivos educacionais conflitantes, os alunos de todos os níveis de ensino são avaliados.

Se um educador ignora a interferência do Estado no contexto educacional, tenderá a atribuir “a ela [a Escola, bem como a sua própria prática pedagógica] uma autonomia absoluta na sua inserção social” (CORTELLA, 1999, p. 110-111, grifo do autor), tornando-se assim um otimista ingênuo e, talvez, imaginando que atualização teórica é a única base de uma prática pedagógica relevante para os alunos. Se, por outro lado, ele reconhece essa interferência mas não percebe meios de resistir a ela, tenderá a se tornar um pessimista ingênuo, flagrando-se como “veículo de injustiça social (...) com a missão de adequar as pessoas ao modelo institucionalmente colocado”, missão esta que lhe caberia somente abandonar (juntamente com sua profissão) ou cumprir sem questionamento, pois “a Escola [bem como a sua própria prática pedagógica] não teria, de forma alguma, autonomia” (Idem, p. 113, grifo do autor). Em ambos os casos, a ingenuidade o fará ser “engolido” pelas políticas do Estado, seja pelo fracasso em promover uma aprendizagem significativa, seja pelo acúmulo de frustrações.

Como, então, deixar de ser ingênuo?

Uma primeira resposta a essa pergunta é sugerida por CORTELLA (1999): “construir coletivamente os espaços efetivos de inovação na prática educativa que cada um

desenvolve na sua própria instituição” (p. 114, grifo do autor). De fato, um educador sozinho é incapaz de resistir às políticas do Estado, pois elas permeiam a Escola em geral; mas para um grupo de educadores trabalhando em conjunto numa mesma escola é possível, ali, aproveitar a porção dessas políticas que é útil para os seus objetivos educacionais e minimizar a influência da porção restante.

Assim, é necessário “discutir sobre o processo avaliativo”, analisar “outras possibilidades de avaliar o aluno” e discutir “a avaliação como aliada da educação” não somente nos cursos de formação de professores, mas também nas escolas onde professores já formados efetivamente exercem o ofício; como os profissionais formados pelos cursos atuarão em escolas diferentes, qualquer conclusão a que se chegue neles acabará em tentativas isoladas de aplicação, ao passo que as reflexões feitas num grupo de professores que já trabalham juntos terão a força desse grupo para produzir novos tipos de avaliação. Por isso, mesmo que a negociação dos objetivos de aprendizagem não seja feita diretamente com os estudantes, ela não deveria deixar de ser explícita dentro do corpo docente de uma instituição de ensino, que tem nas reuniões de planejamento pedagógico o momento ideal para realizá-la.

Durante essa negociação, o foco dos educadores não deveria ser satisfazer às expectativas do Estado com vistas a eventuais bonificações nem renegar tais expectativas, mas superá-las através de um ensino que os alunos percebam como importante para eles mesmos. Uma ex-aluna dos “Ginásios Vocacionais” relata um caso que ilustra alguns dos resultados de um ensino assim: ela e outros 7 participantes dessa experiência pedagógica, estudando na mesma classe de uma escola comum, entregaram em branco uma prova de História por se recusarem a ser avaliados nessa disciplina através de questões de múltipla escolha; a professora, então, decidiu aplicar a cada um dos oito uma prova dissertativa sobre um tema diferente, que eles deveriam realizar sozinhos com ela, e na qual cada um obteve nota máxima (KIELING e VENTURI, 2011, 1:08:26-1:09:56). A partir desse foco num ensino que os próprios alunos considerem importante, naturalmente se percebe a necessidade de se conhecer, ao menos parcialmente, a realidade social destes, pois é nela que se encontram os problemas realmente relevantes para eles. Cabe aos professores identificar as conexões existentes entre esses problemas e os conteúdos, habilidades e competências que a Sociedade exige que a Escola trabalhe. Uma vez encontradas e exploradas, essas conexões provavelmente apontarão para formas de avaliação que reduzam a tensão entre os educadores e o Estado.

Talvez o debate sobre avaliação entre os professores de uma mesma escola e a busca por objetivos e critérios avaliativos a partir da realidade dos alunos não bastem, mas certamente são pré-requisitos para a construção de um genuíno espaço público na sala de aula, bem como o “alargamento da função social da escola e [a] intervenção nas estruturas excludentes do velho e seletivo sistema

*escolar*” (RIOS, 2000, apud FERNANDES et al, 2005, p. 156). Os professores que conseguirem trilhar esse caminho juntos talvez não se percebam como “*portador[es] de uma vocação*”, mas certamente se sentirão bem sucedidos no cumprimento da responsabilidade profissional que escolheram.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei n° 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996. Disponível para visualização no site (acesso em 06/11/2012): [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)

BRITO, Cristiane Santos e LORDELO, José Albertino de Carvalho. *Avaliação da aprendizagem no ensino superior: uma visão do aluno*. Simpósio: 2007.

CORTELLA, Mário Sérgio. *A escola e o conhecimento: Fundamentos epistemológicos e políticos*. 2ª edição. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire, 1999.

FERNANDES, Cleoni Maria Barbosa et al. *Formatos avaliativos: trajetória histórica, contradições e impactos em estudantes universitários*. In *Formatos Avaliativos e Concepções de Docência*. CUNHA, Maria Isabel da (Org.). Campinas: Autores Associados, 2005.

KIELING, Sérgio e VENTURI, Toni. *Vocacional: uma aventura humana*. [Filme-vídeo]. Produção de Sérgio Kieling, direção de Toni Venturi. São Paulo, 2011. 80 min.

# Qualidade no Ensino Superior: perspectiva das organizações internacionais e o caso brasileiro.

---

**José Maria de Souza Júnior** Programa de Pós Graduação em Integração da América Latina – USP. josemariasjunior@gmail.com

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo trazer as visões das organizações internacionais (UNESCO, OCDE e BIRD) sobre a questão da qualidade no ensino superior e a posição do Brasil em face de tais visões.

As organizações internacionais em questão colocam que avaliações internas e externas são importantes para a garantia da qualidade no ensino, aumentando a comparabilidade de currículos por um lado e preservando as diferenças regionais, por outro. As diferentes organizações estudadas possuem visão com mais convergência do que se poderia avaliar *à priori*.

A posição brasileira evidencia a preferência governamental por modelos de avaliação interna, sendo o Ministério da Educação o responsável pela avaliação. Avaliações externas existem em iniciativas isoladas das instituições de ensino. A crítica feita ao modelo do Ministério se desdobra em três aspectos: 1- há a confusão entre avaliação e fiscalização, onde, em tese, o governo seria responsável pela fiscalização e não pela avaliação de cursos; 2- a metodologia de avaliação diz apenas quais cursos estão acima ou abaixo de uma média, sem estabelecer critérios objetivos para cada área; 3- as instituições são avaliadas de acordo com os mesmos critérios, sendo que elas próprias possuem perfis consideravelmente distintos.

## Palavras chave

Organizações internacionais, qualidade, ensino superior, Brasil.

## ABSTRACT

This study aims to bring the views of the international organizations (UNESCO, OECD and BIRD) on the quality in higher education and the Brazilian position in face of these views.

The above referred organizations put that internal and external evaluations are important in order to guarantee the quality in higher education, improving the curricula comparability, on the one hand, and preserving regional differences, on the other. The view of the different

organizations studied have more convergence that it could have been inferred beforehand.

The Brazilian position shows the governmental preference for internal evaluation models. The Ministry of Education is responsible for the evaluation. External evaluations exist in isolated initiatives from the education institutions. The critic towards the model from the Ministry of Education is developed in three ways: 1- there is a misunderstanding between evaluation and supervision. Theoretically, governments are responsible for the supervision and not for the evaluation of courses; 2- the evaluation methodology says only which courses are above or below an average, and it does not establish objective criteria for each area; 3- the institutions are evaluated according to the same criteria, however, these institutions have considerable different profiles.

## Keywords

International Organizations, quality, higher education, Brazil.

## 1. INTRODUÇÃO

O presente artigo visa a abordar a definição de qualidade do ensino superior de acordo com as organizações internacionais UNESCO, OCDE e BIRD (Banco Mundial), retomando o tema desenvolvido pelo autor em sua dissertação de mestrado e colocando a perspectiva brasileira de qualidade sob o prisma de análise.

Questões pertinentes à qualidade no ensino são cada vez mais relevantes no debate sobre ensino superior nacionalmente e internacionalmente e, por isso, as organizações internacionais possuem publicações, encontros e eventos para debater este tema. Desta forma, este artigo resume a visão das três organizações supracitadas no que diz respeito à qualidade do ensino e traz o caso brasileiro contraposto a tal visão. A metodologia utilizada neste trabalho combina análise documental das organizações internacionais, análise da literatura pertinente ao ensino superior no Brasil e também fontes provenientes de palestras, aulas e cursos de extensão dedicados ao tema.

Fica evidente que o conceito de qualidade é algo dinâmico e de alta complexidade de definição. Mesmo assim, o Ministério da Educação exerce papel não somente

de fiscalizador, mas também de avaliador de cursos, o que aumenta complexidade do debate no Brasil, por um lado, e mostra que os instrumentos usados para tal avaliação sofrem com a falta de critério e definição de qualidade.

## 2. A QUALIDADE NA VISÃO DAS ORGANIZAÇÕES INTERNACIONAIS E A SITUAÇÃO BRASILEIRA.

### Qualidade e as Organizações Internacionais.

A questão da qualidade é recorrente na literatura produzida pela UNESCO e pela OCDE, embora também seja encontrada na literatura do BIRD. Esta é uma problemática de debate das organizações internacionais, de governos nacionais e da academia tanto por parte institucional quanto dos docentes e discentes. A internacionalização do ensino superior é um fenômeno crescente no ensino superior e está ligada à qualidade, pois quanto mais ações no sentido de internacionalizar o ensino, mais desafiador é achar parâmetros para definir e medir a qualidade dos programas oferecidos (ALTBACH et al., 2009).

Para a UNESCO, a qualidade tem ganhado destaque como um dos maiores desafios na produção de ensino superior. Estados têm desenvolvido sistemas de avaliação para a garantia de qualidade. Além disso, há a tendência de que diferentes sistemas de avaliação se aproximem em termos de comparabilidade e complementaridade. Desta forma, para a UNESCO, um dos desafios colocados é de que a convergência de sistemas de avaliação e, conseqüentemente, a maior similaridade entre diferentes sistemas de ensino devem preservar características específicas regionais que existem para responder a necessidades locais. Em outras palavras, a convergência dos sistemas de avaliação que garantem a qualidade do ensino superior representa um risco para a preservação das especificidades dos diferentes sistemas de ensino superior. Tais especificidades devem ser levadas em conta nos contextos locais, pois geralmente respondem a necessidades e limitações da região na qual estão presentes (ALTBACH et al., 2009, p. 51).

De acordo com Vlasceanu et. al (2007 *apud* ALTBAACH et. al, 2009), qualidade no ensino superior é um conceito dinâmico que diz respeito à missão e objetivos da instituição, à organização do modelo educacional e aos padrões específicos de um sistema, instituição, programa ou disciplina. Contudo, a questão da qualidade é colocada mais como um processo do que como uma ideia. De uma forma geral, há a tendência de aplicação de métodos de avaliação por parte das próprias instituições ao invés de autoridades governamentais. Em virtude da variedade de instituições de ensino, estas são, cada vez mais, avaliadas tendo como parâmetro seus princípios e objetivos, e menos frequentemente avaliadas a partir de elementos estipulados por uma agência reguladora.

Para a UNESCO (ALTBACH et al., 2009, p. 55-56), os sistemas nacionais de avaliação são importantes, mas insuficientes uma vez que os processos de

internacionalização se intensificam. Assim, parâmetros internacionais são necessários para que se obtenha comparabilidade de programas. Dessa forma, a organização demonstra abordar a temática de forma contraditória, pois objetiva, ao mesmo tempo, a conservação de especificidades locais de ensino e sistemas de avaliação internacionais.

O documento “*Guidelines for quality provision in cross-boarder higher education*” (2005) foi elaborado em conjunto pela OCDE e UNESCO visando a ser um guia para os “*stakeholders*” do ensino superior, ou seja, governos, instituições de ensino superior, provedores (incluindo a *staff* acadêmica), corpo discente, instituições de garantia de qualidade e acreditação, instituições de reconhecimento acadêmico e corpos profissionais. Uma das questões abordadas é a da divulgação de informação para os discentes no sentido de alertar para provedores de baixa qualidade. Este documento ressalta a necessidade de cooperação entre as duas organizações (UNESCO e OCDE).

Em linhas gerais, os desafios enfrentados para que se garanta a qualidade dos programas e sistemas de acreditação é desenvolver processos que incluam provedores (*education providers*) e programas estrangeiros. Assim, tais processos auxiliariam e complementariam as avaliações dos provedores e programas nacionais. Estes processos serviriam para maximizar os benefícios e diminuir as desvantagens do ensino superior internacional (OCDE, 2005).

Por meio de um *Policy Brief*, lançado em 2004 e intitulado “*Internationalisation of Higher Education*”, a OCDE também defende que a garantia da qualidade é essencial para assegurar que os consumidores de ensino superior internacional não corram riscos de participarem de programas que não tenham a validação ou certificação que é divulgada pelos fornecedores ou requerida pelos mercados onde os profissionais pretendem atuar. Para a instituição, a grande variedade de possibilidades nos sistemas de ensino superior somada à falta de informações sobre tais sistemas geram a necessidade de padrões internacionais de qualidade (OCDE, 2004b).

Já o documento: “*Tertiary Education for The Knowledge Society*” (OCDE, 2011) mostra diretrizes da OCDE para o ensino superior e a questão da qualidade consta no conjunto de diretrizes. Com efeito, a criação de mecanismos de avaliação tanto interna (doméstica) quanto externa (internacional) é vista como necessária.

Além disso, a UNESCO possui um Fórum (*Forum on International Quality Assurance, Accreditation and the Recognition of Qualifications on Higher Education*) feito em 2002, 2004 e 2007 que visa a discutir as questões sobre o tema reunindo profissionais da UNESCO e da OCDE, assim como representantes de governos e instituições de ensino superior (*stakeholders*). A OCDE, por sua vez, publicou o “*Guidelines for Quality Provision in Cross-Boarder Higher Education*” (2005) também em conjunto

com a UNESCO. Esta publicação visa a aconselhar governos, instituições provedoras de ensino, corpos estudantis, corpos de garantia de qualidade, corpos de reconhecimento acadêmico, corpos profissionais<sup>1</sup>. Este ponto na literatura sugere que os interlocutores buscados pelas organizações internacionais são variados e estas buscam influenciar governos onde estes forem fortes com relação ao sistema de ensino e as instituições de ensino onde os governos forem incipientes.

Lançado pelo BIRD em 1994, o documento denominado “*Higher Education: the lessons of experience*” mostra que o foco na qualidade depende de cinco pontos: 1) alunos bem preparados: este ponto é garantido no processo seletivo para o ensino superior; 2) professores qualificados: aqui questões como a qualificação, remuneração e a missão da instituição em relação ao treinamento de pessoal e pesquisa são fundamentais para que esta meta seja atingida; 3) fornecimento de insumos pedagógicos adequados: questões de infraestrutura com relação a laboratórios, manutenção de prédios e expansão de bibliotecas são alguns dos pontos que contribuem para a melhora neste quesito; 4) estímulo ao intercâmbio internacional: para o Banco Mundial, instituições de ensino superior com posição de liderança devem ser abertas à influência internacional. Este ponto corrobora a importância da internacionalização e mostra o ciclo em que esta está envolvida quando se trata de qualidade – maior internacionalização demanda maior qualidade e maior qualidade implica em maior internacionalização; 5) fortalecimento de mecanismos de avaliação: avaliações institucionais internas são importantes para aferir o nível de responsabilidade institucional e avaliações externas são importantes para garantir alto padrão de desempenho.

Já o documento do Banco Mundial analisando o ensino superior na Ásia: “*Putting Higher Education to Work: skills and research for growth in Asia*” (WORLD BANK, 2012), tem uma abordagem de qualidade que valoriza a qualidade dos egressos do ensino superior em termos de suas habilidades no desempenho de suas funções empregatícias. A análise deste documento abrange diversos aspectos relativos à qualidade de egressos, sendo a qualidade acadêmica apenas uma delas.

Há convergência entre as três organizações na questão da avaliação, com a ressalva de que somente a UNESCO coloca como importante a preservação de elementos domésticos nos sistemas de ensino. O quadro a seguir resume a visão das organizações no que diz respeito aos sistemas de avaliação de qualidade no ensino superior:

Sistemas de Avaliação da Qualidade
<b>UNESCO - Domésticos e Internacionais que devem preservar as características dos sistemas de ensino e ao mesmo tempo criar padrões universais de avaliação para haver maior comparabilidade.</b>
<b>OCDE - Preocupação com a validação e certificação de programas. Mecanismos de avaliação internos e internacionais são necessários.</b>
<b>BIRD - Fortalecimento de mecanismos de avaliação: avaliações institucionais internas são importantes para aferir o nível de responsabilidade institucional e avaliações externas são importantes para garantir alto padrão de desempenho.</b>

Quadro 1 – Qualidade do ensino na visão das OI's (Elaboração Própria. Fontes: OCDE, 2008; ALTBACH et al., 2009; BIRD, 1994, 2012).

Neste sentido, é pertinente perguntar como o Brasil se encaixa no debate sobre qualidade no ensino superior. A próxima seção do artigo se debruça sobre esta problemática

### O Brasil e a qualidade do Ensino Superior.

Pode-se questionar a validade sobre utilizar as organizações internacionais para se medir os métodos de avaliação da qualidade de um determinado país. Isto ocorre por diversas razões, inclusive a subjetividade do próprio conceito já discutida no artigo. Não obstante, o objetivo aqui não é apontar a melhor definição ou método de avaliação, mas sim, ter um ponto de partida no que se refere à questão da qualidade no ensino superior e, ao mesmo tempo, apontar sucintamente progressos e limitações do modelo brasileiro de mensuração da qualidade.

Neste sentido, o Brasil, no que diz respeito ao governo, prioriza os modelos de avaliação interna, também necessários do ponto de vista das organizações internacionais. Os critérios de avaliação são formulados pelo Ministério da Educação (MEC). Quando se trata de avaliações internacionais, há iniciativas institucionais de universidades de se preocuparem em estar em rankings internacionais. Assim, fica evidenciado certo “descolamento” da situação no Brasil e as reivindicações para a qualidade no ensino superior colocadas por organizações internacionais, pois as avaliações internacionais que envolvem maior comparabilidade entre cursos do Brasil com outros países ficam isoladas em iniciativas de instituições de ensino superior do Brasil.

O MEC empenha grandes esforços em avaliar instituições públicas e privadas para garantir a qualidade do ensino. Sucintamente, a atuação do Ministério pode ser criticada em três pontos. Em primeiro lugar, há uma confusão na definição do papel governamental na questão da qualidade: este papel seria de avaliação ou fiscalização?

<sup>1</sup>Corpos profissionais são instituições com competência legal no campo de profissões regulamentadas e reconhecimento profissional.

Seria um órgão governamental responsável por emitir um “selo de qualidade” para instituições de ensino? Ou agentes governamentais seriam responsáveis por fiscalizar a atuação das universidades. Este é um debate extenso e complexo, não obstante, algumas experiências internacionais mostram modelos alternativos nos quais as instituições de ensino traçam planos de metas e são fiscalizadas tendo estes planos como meio de medir o grau de sucesso da instituição.

Em segundo lugar, a metodologia da avaliação do Ministério da Educação carece de meios que deixem claros os critérios avaliativos e, quando esta metodologia complexa é estudada a fundo, não há garantia de que o modelo se traduza eminentemente em um ensino de qualidade. Como apontado por Schwartzman (2013), o ENADE, que promete avaliar o desempenho dos alunos egressos e ingressantes em curso superior, não estabelece uma nota mínima para cada área do conhecimento ou curso para dizer se este ou aquele é bom ou ruim. O que este teste faz é pegar o desempenho de todos os cursos e encontrar a média de desempenho dos alunos. Posteriormente, os cursos são divididos entre acima da média ou abaixo da média, sendo possível perceber se uma instituição melhorou ou piorou seu desempenho com relação à avaliação anterior, porém, sem dizer qual o critério mínimo para que um curso seja qualificado como dentro de parâmetros de qualidade. Conclusivamente, pode-se ter uma área ou curso no qual as instituições brasileiras são ruins, mas mesmo assim, ficarão divididas entre acima da média ou abaixo, apenas isso.

Em terceiro lugar, o tipo de avaliação do MEC é uniforme para todas as universidades, mesmo sabendo que há importante variação institucional no Brasil. Em outras palavras, de acordo com a literatura, a variação no perfil das instituições de ensino superior no Brasil é tal que a mesma avaliação tende a favorecer o tipo de instituição na qual o modelo de avaliação foi baseado. De acordo com Lobo (2011, p. 155-158) a diversificação universitária seria feita da seguinte forma:

- universidades de pesquisa: aquelas que demonstram por critérios concretos e quantitativos que realiza pesquisa científica como foco fundamental e muito bem desenvolvido apresentando, ao menos, 15 programas de doutorado e realizando 50 defesas de tese por ano nestes programas (definição internacional da Carnegie Foundation).

- universidades empreendedoras: universidade fortemente enraizada na economia regional e nacional, tem corpos docente e técnico mobilizados para essas atividades. Definição internacional (CLARK, 1998; 2004). Este modelo não é comum no Brasil.

- faculdades especializadas de alto nível: IES voltadas ao ensino competente em áreas profissionais específicas não possuindo fortes laços com pesquisa ou com o desenvolvimento econômico regional. Estas instituições

possuem vagas limitadas e mensalidades mais caras, o que permitem selecionar alunos.

- instituições regionais: são pouco seletivas com o corpo docente e buscam colaborar com o desenvolvimento regional. Atraem alunos de classe média baixa e muitos trabalhadores.

- redes ou instituições de massa: são sistemas ou grandes IES que tem vários campi com a finalidade de manter proximidade dos discentes ou instituições com ensino à distância buscando ganhos de escala e força de marca.

Esta gama de instituições incrementa a complexidade do ensino superior e a competição (e cooperação?) entre instituições.

A literatura consultada divide as instituições de ensino nas categorias acima, mas outras divisões e maior número de categorias seria possível. Neste contexto, não é exagero afirmar que se faz necessária a diversificação das formas de avaliação, pois a tentativa do Ministério da Educação é “medir instituições diferentes com a mesma régua”.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este breve estudo buscou mostrar as visões e diretrizes da UNESCO, OCDE e BIRD com relação à qualidade no ensino superior. Estas instituições possuem atuação histórica em diversas áreas de políticas públicas em estados nacionais e o ensino de uma forma geral, e em nível superior de forma específica é uma área com relevante atenção despendida por parte de tais instituições. Desta forma, a visão e produção sobre qualidade geradas por estas organizações podem ser tomadas como base para avaliar a situação de um sistema de ensino em determinado país.

A partir das organizações observou-se que estas possuem certo grau de convergência. A definição de qualidade pode variar, mas elas concordam que as avaliações tanto internas quanto externas são cruciais para aferir positivamente a qualidade em um sistema de ensino. A UNESCO foi a única organização a apontar que são necessárias as formas de avaliação supracitadas, assim como maior comparabilidade entre currículos, no entanto aponta também que as peculiaridades locais devem ser preservadas. Esta posição, em certa medida paradoxal, evidencia que o desafio da qualidade do ensino é complexo, pois, cada vez mais, os cursos terão que responder a demandas exógenas ao seu convívio e, ao mesmo tempo, responder, naturalmente, a demandas locais de sua respectiva comunidade.

O Brasil se coloca de forma a divergir das organizações internacionais, pois prima pelos métodos internos de avaliação. Avaliações externas são buscadas em nível institucional (e não governamental) na forma de participação em rankings e parcerias com universidades estrangeiras. O sistema de avaliação brasileiro se encontra centralizado no governo federal através do Ministério da Educação. Este trabalho aponta algumas limitações da

atuação do ministério que vão desde a confusão entre definições de fiscalização e avaliação até a aplicação da mesma avaliação para diferentes instituições, ainda perpassando pela falta de critérios objetivos que definam cursos bons e ruins nas diferentes áreas de ensino.

Tais limitações exteriorizadas não servem como prescrições para instituições governamentais ou não, mas sim como reflexão para o conhecimento de exemplos e possibilidades diversos daquilo que é praticado atualmente, com vistas a coadunar teoria e prática em visões locais e internacionais, assim como a experiência nacional e internacional em práticas que tenham como objetivo gerar conhecimento de qualidade.

## REFERÊNCIAS

Lobo, Roberto Leal: Os desafios do mercado e o futuro da educação superior: prospecção dos cenários para os diferentes tipos de IES. In: CUNHA, Célio; SOUSA, José Vieira; SILVA, Maria Abádia, org: Políticas públicas de educação na América Latina: lições aprendidas e desafios. Campinas – SP: Autores Associados, 2011.

Schwartzman, Simon: “As novidades do ENADE e a ‘curva normal’”. 2013. Disponível em:

<http://www.schwartzman.org.br/sitesimon/?p=4676&lang=pt-br> acesso em 11/2013.

OCDE: Tertiary Education for the Knowledge Society – pointers for policy development. Directorate for Education, Education and Training Policy Division, 2011.

OCDE: Cross Boarder Tertiary Education: a way towards Capacity Development. OCDE and The International Bank

of Reconstruction and Development / The World Bank, 2007.

OCDE: Guidelines for Quality Provision In Cross Boarder Higher Education. OCDE 2005.

OCDE: Internationalisation and Trade in Higher Education – opportunities and challenges. OCDE Publishing, 2004a.

OCDE: Internationalisation of Higher Education. Policy Brief. OECD Observer. 2004b.

UNESCO: Higher Education in a Globalized Society. UNESCO Education Position Paper. Published by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Composed and Printed in the workshops of UNESCO, 2004. Printed in France.

UNESCO: Third Global Forum on Quality Assurance. Dares Salaam, Tanzania. UNESCO 2007.

WORLD BANK: Higher Education: the lessons of experience. Development in Practice. Washington DC, 1994.

WORLD BANK: Higher Education in Developing Countries: peril and promise. 1818, H. Street NW, Washington, DC 20433, 2000.

WORLD BANK: Putting Higher Education to Work: skills and research for growth in East Asia. 1818, H. Street NW, Washington, DC 20433, 2012.

WORLD BANK: A guide to the World Bank. The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank. Washington DC, 2007.

das duas colunas.

# A História da Tabela Periódica dos Elementos Químicos

---

**Bruna de Souza** Faculdade  
 Campo Limpo Paulista Rua  
 Guatemala, 167, Jd. América  
 13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
 (11)48129400 bruna\_de\_souza@live.com

**Erick Piller**  
 Faculdade Campo Limpo Paulista  
 Rua Guatemala, 167, Jd. América  
 13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
 (11) 4812 9400 erick\_piller@hotmail.com

**Lucenira Freire Araujo**  
 Faculdade Campo Limpo Paulista  
 Rua Guatemala, 167, Jd. América  
 13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
 (11) 4812 9400  
 freirearaujolucenira@gmail.com

**Carlos Eduardo Mandri**  
 Faculdade Campo Limpo Paulista  
 Rua Guatemala, 167, Jd. América  
 13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
 (11) 4812 9400  
 eduardo.mandri@hotmail.com

**José Marcos da Silva Santos**  
 Faculdade Campo Limpo Paulista  
 Rua Guatemala, 167, Jd. América  
 13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
 (11) 4812 9400 marcos.cq@outlook.com

**Profa. Ms. Júlia Rabello Buci**  
 Faculdade Campo Limpo Paulista  
 Rua Guatemala, 167, Jd. América  
 13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
 (11) 4812 9400  
 freirearaujolucenira@gmail.com

## RESUMO

Um dos maiores anseios humano está em organizar o que está a sua volta, e este propósito influenciou uma boa geração de químicos, com muitas teorias e alguns fracassos, a química se mostra ainda hoje desafiadora, propondo novos elementos que podem ser formulados, podendo prever suas características, assim como ocorreu em 1869 com o mais famoso desta história Dmitri Mendeleev.

## Palavras chave

Tabela periódica, Mendeleev, História da química.

## ABSTRACT

One of the greatest human desires is to organize what is around her, and this has influenced a good generation of chemicals, with many theories and some failures, the chemistry that shows even today challenging, proposing new elements that can be formulated, and may provide for their characteristics, as well as occurred in 1869 with the most famous of this history Dmitri Mendeleev.

## Keywords

Periodic Table, Mendeleev, History of Chemistry.

## 1. INTRODUÇÃO

Entre os séculos 17 e 19, na Europa houve um grande impulso para a classificação dos elementos, neste período foram publicados uma série de livros e artigos; entre os mais influentes da época estavam os químicos: Antonie-Laurent Lavoisier, John Dalton, Stanislao Cannizzaro, Dmitri Ivanovitch Mendeleev e Julius Lothar Meyer.

Durante este período de mudança, Lavoisier sabia que teria de iniciar modificando a nomenclatura dos elementos, tornando-os mais fáceis de compreender e tendo um único nome para cada; realizou este trabalho influenciado por uma carta escrita pelo professor de Upfal o sr. Bergman endereçada ao sr. de Morveau, com quem trabalhava, onde dizia “não poupe nenhuma denominação imprópria: os que já sabem, sempre terão aprendido, os que ainda não sabem aprenderão em breve”<sup>1</sup>. Iniciaram então esta mudança, que foi procedida por um grande avanço na ciência da época, o descobrimento de novas técnicas, teorias e propostas para encontrar a periodicidade entre os elementos tornava a ciência mais robusta e singular com o passar do tempo.

## 2. OS PRIMEIROS PASSOS DADO POR LAVOISIER

No discurso preliminar escrito por Lavoisier em seu livro *Tratado Elementar de Química* publicado pela primeira vez em 1789, afirmou que “[...] Eu me contentarei, portanto, a dizer que se pelo nome de elementos pretendemos designar as partículas simples e indivisíveis que compõem os corpos é provável que não os conheçamos; se, ao contrário, juntamos ao nome de elementos ou princípios corpos de ideia do ultimo termo a que chega à análise, todas as substâncias que ainda não pudemos decompor por algum meio são para nós elementos. Não que possamos garantir que esses corpos que temos como simples não sejam, eles mesmos, compostos de dois ou até de um maior número de princípios, já que esses não se separam, ou melhor, não temos meio de separá-los, são para nós corpos simples. Não os devemos supor como compostos senão quando a experiência e a observação nos tenham fornecido a prova.” (Lavoisier p. 21, 2007).

Mesmo sabendo que muitos dos elementos conhecidos até o momento poderiam ser na verdade compostos, ele os separou a fim de que num futuro próximo a tecnologia pudesse separar estas partículas. Sendo assim, montou a primeira tabela das substâncias simples<sup>1</sup>, a imagem 1 é a cópia da tabela que foi publicada no livro de Lavoisier.

	Nomes novos	Nomes antigos correspondentes		Nomes novos	Nomes antigos correspondentes	
Substâncias simples que pertencem aos três reinos e que podem ser vistas como os elementos dos corpos	Luz	Luz	Substâncias simples metálicas oxidáveis e acidificáveis	Antimônio	Antimônio	
	Calórico	Calor			Prata	Prata
		Princípio do calor			Arsênico	Arsênico
		Fluido ígneo			Bismuto	Bismuto
		Fogo			Cobalto	Cobalto
		Matéria do fogo e do calor			Cobre	Cobre
	Oxigênio	Ar deflogisticado			Estanho	Estanho
		Ar empírico			Ferro	Ferro
		Ar vital			Manganês	Manganês
		Base de ar vital			Mercurio	Mercurio
		Gás flogisticado			Molibdênio	Molibdênio
	Azoto	Mofeta			Níquel	Níquel
		Base da mofeta			Ouro	Ouro
Hidrogênio	Gás inflamável		Platina	Platina		
	Base do gás inflamável		Chumbo	Chumbo		
Substâncias simples não metálicas oxidáveis e acidificáveis	Enxofre	Enxofre	Tungstênio	Tungstênio		
	Fósforo	Fósforo	Zinco	Zinco		
	Carbono	Carvão puro	Cal	Terra calcá		
	Radical muriático	Desconhecido	Magnésia	Magnésia, b sal de Epsom		
	Radical fluorico	Desconhecido	Barita	Barita, terrada		
	Radical borácico	Desconhecido	Alumina	Argila, terrilúmen, base de alumínio		
		Silício	Terra silicérra vidrificável			

Imagem 1: Tabela de nomenclaturas de Lavoisier

Em 1804, John Dalton formulou sua teoria afirmando que as substâncias eram compostas por partículas indivisíveis, observando a Lei das Proporções Definidas e chamou-as de átomos<sup>2</sup>. Com o fortalecimento deste ideal, iniciou-se um período em que buscavam calcular o peso dos átomos, mas a transição das grandezas escalares utilizadas no momento, fez surgir novos conceitos como átomo-grama, molécula-grama e massa fórmula-grama<sup>3</sup>.

Buscando uma única formulação, durante o Congresso de Karlsruhe no ano de 1860, Stanislaw Cannizzaro apresentou sua proposta que fora baseada nos ideais de Avogadro. Porém, avulso a seu artigo, foram distribuídas cópias de um antigo manuscrito, que levou aos futuros químicos que

buscavam a ordem periódica, basear-se nos pesos atômicos<sup>4,6</sup>.

### 3. CONCLUSÕES QUE SEGUIRAM O CONGRESSO DE KARLSRUHE

Conhecendo os pesos atômicos, iniciou-se um longo período em busca da ordem periódica entre eles. Historicamente, a primeira tentativa foi realizada por Johann Wolfgang Dobereiner no ano de 1829, ele os agrupou em grupos de três, entre elementos de mesmas propriedades químicas, e chamou-as de triades<sup>5</sup>. A tabela 1, esquematiza a separação feita por Dobereiner.

Cloro	35,3	Lítio	7	Enxofre	32	Cálcio	40
Bromo	80	Sódio	23	Selênio	79	Estrôncio	88
Iodo	127	Potássio	39	Telúrio	128	Bário	137

Tabela 1: Triades de Dobereiner (Klein e Souza, 2013)

Entre os anos de 1862-1863, Alexandre E. B. Chancourtois propôs que os elementos deveriam apresentar-se em um cilindro, chamando este modelo de “parafuso telúrico”, geralmente organizado segundo o peso atômico, por vezes este poderia ser dividido ou multiplicado por dois. Incluiu em seu sistema ligas, óxidos e compostos, com a intenção de organizar a área mineralúrgica<sup>4</sup>. Veja na imagem 2, abaixo a esquematização da proposta feita por Chancourtois.

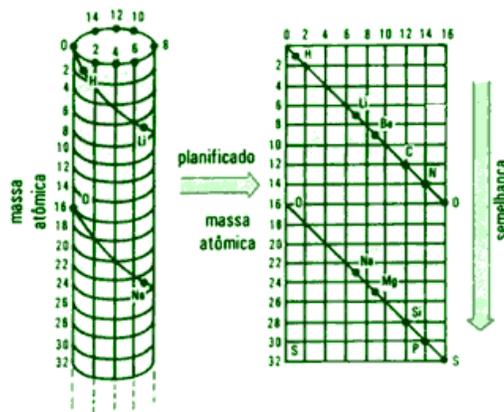


Imagem 2: Parafuso Telúrico (Infoescola) Posteriormente

seguiu-se a classificação proposta por John A. R. Newlands formulada em 1863, onde pôs os elementos em ordem crescente de massas atômicas, em sete colunas, notou então que as propriedades repetiam-se com exceção do hidrogênio<sup>5</sup>. Chamou este modo de “Lei das Oitavas” onde estabelecia relação com as notas musicais, pois ao chegar a ultima, volta-se a repetir da primeira da série estabelecida<sup>4</sup>.

Porem como haviam falhas no trabalho proposto por Newlands, este não foi aceito na academia, tais falhas podem ser expressas em simples análises, a tabela 2 representa a tabela proposta; note que há elementos ocupando uma mesma posição, não há periodicidade nas propriedades químicas entre os elementos cloro, cobalto, níquel e bromo, mas estes estão na mesma linha e o telúrio

foi colocado antes do iodo, mesmo com seu peso sendo maior<sup>4,5</sup>.

H 1	F 8	Cl 15	Co-Ni 22	Br 29	Pd 36	I 42	Pb-Ir 50
Li 2	Na 9	K 16	Cu 23	Rb 30	Ag 37	Cs 44	Tl 53
Gi 3	Mg 10	Ca 17	Zn 14	Sr 31	Cd 38	Ba-V 45	Pb 54
B 4	Al 11	Cr 18	Y 25	Ce-La 32	U 40	Ta 46	Th 56
C 5	Si 12	Ti 19	In 26	Zr 33	Sn 39	W 47	Hg 52
N 6	P 13	Mn 20	As 27	Di-Mo 34	Sb 41	Nb 48	Bi 55
O 7	S 14	Fe 21	Se 28	Ro-Ru 35	Te 43	Au 49	Os 51

Tabela 2: Lei das Oitavas (Tolentino e Rocha-Filho, 1996)

Um ano após a publicação de Newlands, surge uma nova tabela que tentou explorar a periodicidade dos elementos, não apenas deste isoladamente, mas levou em consideração também os compostos formados. Este modelo foi proposto por William Odling<sup>4</sup>. A tabela 3 expressa a classificação proposta por Odling.

H 1				Mo 96	W 184
				Pd 106,5	Au 196,5
					Pt 197
Li 7	Na 23			Ag 108	Hg 200
Gi 9	Mg 24	Zn 65		Cd 112	Tl 203
B 11	Al 27				Pb 207
C 12	Si 28			Sn 118	Bi 210
N 14	P 31	As 75		Sb 122	
O 16	S 32	Se 79,5		Te 129	
F 19	Cl 35,5	Br 80		I 127	
	K 39	Rb 85		Cs 133	
	Ca 40	Sr 87,5		Ba 137	
	Ti 48	Zr 89,5			Th 131
	Cr 52,5			V 138	
	Mn 55				

Tabela 3: Classificação proposta por Odling(Tolentino e Rocha-Filho, 1996)

Ainda no ano de 1864, Julius Lothar Meyer, publica seu estudo baseado não mais no peso atômico, mas sim, no volume molar. Ou seja, o volume ocupado por um mol do elemento simples<sup>4</sup>. Seu sistema propunha por classificar de acordo com as características físicas da matéria, mas continham algumas falhas, como elementos dispostos em campos errados, e omissão de outros elementos, Meyer continuou a organizar de maneira vista como errônea as posições entre o telúrio e o iodo. Em 1868, revisou sua publicação, mas ainda não conseguiu incluir ou corrigir os erros cometidos anos antes<sup>6</sup>. Na tabela 4, esta representada a tabela de Meyer em sua versão revisada, do ano de 1872.

I								H 1	Li 7,01	Be 9,3
II	B 11	C 11,97	N 14,01	O 15,96	F 19,1				Na 22,99	Mg 23,94
III	Al 27,3	Si 28	P 30,46	S 31,98	Cl 35,37				K 39,4	Ca 39,9
IV	? 47?	Ti 48	V 51,2	Cr 52,4	Mn 54,8	Fe 55,9	Co 58,6	Ni 58,6	Cu 64,9	Zn 63,3
V	? 70?	? 72?	As 74,9	Se 78	Br 79,75				Rb 85,2	Sr 87,2
VI	88?	Zr 90	Nb 94	Mo 95,6	98?	Ru 103,5	Rh 104,1	Pd 106,2	Ag 107,66	Cd 111,6
VII	In 113,4	Sn 117,8	Sb 122	Te 128	I 126,53				Cs 132,7	Ba 136,8
VIII	? 173?	? 178?	Ta 182	W 184	? 186?	Os 198,6	Ir 196,7	Pt 196,2	Au 196,7	Hg 199,8
IX	Tl 202,7	Pb 206,4	Bi 207,6							

Tabela 4: Tabela proposta por Meyer (Tolentino e Rocha-Filho, 1996)

#### 4. O JOGO DE MENDELEEV

Pelo menos cinco grandes cientistas procederam Mendeleev, mas este é o mais conhecido entre toda a história<sup>7</sup>. Após o congresso de Karlsruhe, ele ainda apostava que os pesos atômicos iriam determinar a periodicidade que tanto era buscada na época<sup>4</sup>. Ele dispunha em seu gabinete cartões indicando o símbolo, peso atômico e as principais propriedades de cada um dos elementos conhecidos, em 1869, obteve sucesso nesta organização; verificou que substâncias com propriedades químicas e físicas semelhantes poderiam ser dispostas em uma mesma coluna, desde que fosse estabelecida uma sequência entre os pesos atômicos<sup>4,8</sup>.

Mas como até aquele momento haviam sido descoberto apenas 63 elementos, em sua organização haviam lacunas, e estas seriam preenchidas com elementos ainda desconhecidos; pôde prever algumas propriedades físicas e químicas, ordenando o que já estava estabelecido entre as colunas criadas<sup>2</sup>.

Havia ainda um antigo questionamento, já que as posições do telúrio e do iodo ainda estavam invertidas, Mendeleev supôs que o valor dos pesos atômicos destes elementos estavam errados, pois as propriedades indicavam a posição em que estavam sendo dispostas. Anos mais tarde com o estudo sobre isótopos, puderam explicar e confirmar a teoria proposta<sup>4</sup>.

#### 5. AS MODIFICAÇÕES REALIZADAS NA TABELA PERIÓDICA DE MENDELEEV

Com a modernização e descobertas de diversas técnicas, algumas mudanças foram necessárias para tornar a tabela periódica mais exata e explicar alguns aspectos que não haviam sido claramente explicados por Mendeleev, o conhecimento do núcleo atômico, levou a constatação de que a carga elétrica positiva seria o padrão constante buscado até o momento<sup>4</sup>.

Durante este período Mendeleev manteve atualizações em sua tabela, tornando-a cada vez mais completa.

#### 6. A TABELA ATUAL

Atualmente a IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada), reconhece 114 elementos, alguns ainda estão em análise, pois são artificiais e possuem tempo de meia vida curta<sup>9</sup>. A imagem 3 foi retirada do site oficial da IUPAC onde apresenta a tabela recomendada.

The image shows the IUPAC Periodic Table of the Elements, which includes 118 elements. It is organized into 7 periods and 18 groups. The elements are color-coded by groups: Group 1 (purple), Group 2 (orange), Groups 3-10 (transition metals, various colors), Group 11 (pink), Group 12 (light blue), Groups 13-18 (main groups, various colors). The table includes the names of the elements in their respective languages (English, French, German, Italian, Spanish, Russian, Chinese, and Japanese) and their atomic numbers.

Imagem 3: Tabela periódica atual reconhecida pela IUPAC

## 7. OUTROS MODELOS DE TABELAS PERIÓDICAS

Diversos modelos foram propostos posteriormente as modificações de Mendeleev, a fim de facilitar a compreensão.

Entre as mais conhecidas, estão as propostas por Theodor Benfrey publicada em 1964, possuía formato espiral, assim como mostra a imagem 4.

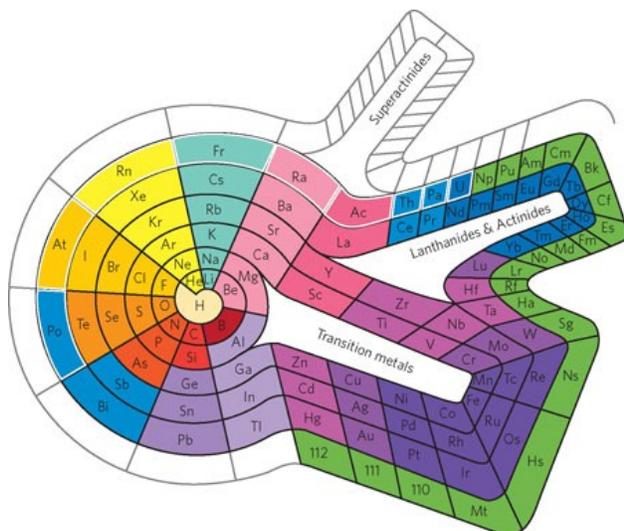


Imagem 4: Tabela proposta por Theodor Benfrey em 1964

A mais recente foi formulada por Philip Stewart em 2006, em formato planetário incluindo ainda um elemento a esta<sup>10</sup> conforme apresenta a imagem 5.

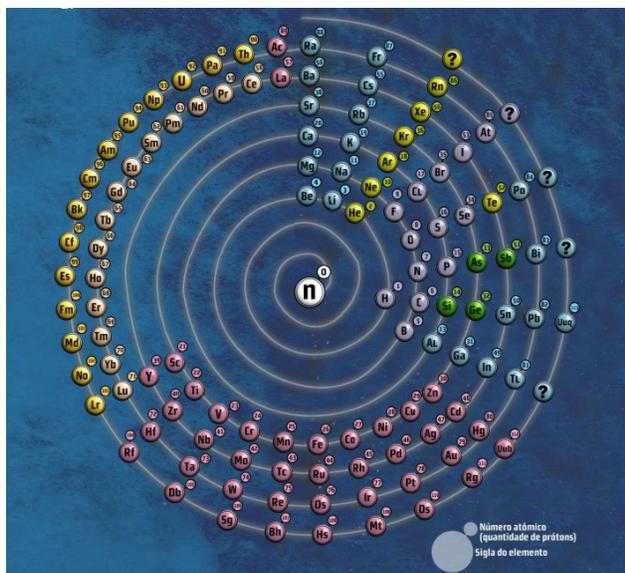


Imagem 5: Tabela proposta por Philip Stewart

## 8. CONCLUSÃO

Muitos destes químicos que influenciaram e que foram audaciosos em suas teorias para a formação de diversos modelos onde buscavam a periodicidade dos elementos, são omitidos, a história baseia-se mais a cerca de Mendeleev, como se os erros cometidos não tivessem ajudado.

Entre os livros de ciência exata da química mais utilizados, há apenas uma pequena explanação sobre a história da tabela periódica, apresentando somente o proposto por Mendeleev, de uma forma fantasiosa, sobre como ele pôde organizar a tabela como a utilizamos até hoje.

Hoje, temos uma gama infinita de conclusões corretas, mas omitir erros, não faz uma ciência melhor, apenas amedronta as pessoas para que não possam aprender com seus erros.

A história da ciência é pouco difundida em nosso país, e isso leva a um leque pequeno de conhecimento dos alunos, não deve-se ter conhecimento apenas das resoluções, mas também sobre como chegaram a estas.

### REFERÊNCIAS

- [1] Tratado elementar de química – Lavoisier, A. L. tradução Fulvio Lubisco – São Paulo, Madras, 2007.
- [2] Guia dos elementos químicos: uma fascinante viagem pela descoberta dos blocos que constituem nosso Universo – Alves, N. P. – Quimlab, 2008
- [3] A Grandeza quantidade de matéria e sua unidade, o Mol: Algumas considerações sobre dificuldade de ensino e aprendizagem – Rogado, J. p. 63-73, 2004
- [4] Alguns aspectos históricos da classificação periódica dos elementos químicos – Tolentino, M. e Rocha-Filho R. C. p. 103 – 117, 1997
- [5] Aplicação de atividades lúdicas envolvendo a tabela periódica para o processo de ensino-aprendizagem da configuração eletrônica no ensino médio – Klen, A. P. P. e Souza, J. Pato Branco, 2013
- [6] Investigando o trabalho de Mendeleiev-Meyer para a construção da tabela periódica: Uma análise nos livros didáticos do PNL D 2012 – Dias, A. A. S. L. et al. Itabaiana, 2013
- [7] The periodic table. It's story and it's significance – Faria, R. B. Rio de Janeiro, 2009
- [8] Para gostar de ler a história da química – Farias, R. F. Campinas, Editora Átomo, 2004. Volume 3
- [9] <http://www.iupac.org/>, acessado em 15/11/2013
- [10] [www.cnsn.com.br/intranet3/tarefas/download/157.ppt](http://www.cnsn.com.br/intranet3/tarefas/download/157.ppt), acessado em 15/11/2013
- [11] Para gostar de ler a história da química – Farias, R. F. Campinas, Editora Átomo, 2004. Volume 2

# O Teorema de Pitágoras

---

**Victor de Oliveira Turquetto**

Faculdade Campo Limpo Paulista  
Rua Arnold Gut Junior, 3041, Bairro Mursa  
13224-350 Várzea Paulista, SP, Brasil  
(11) 4595 0504  
vturquetto@hotmail.com

**Marcia Regina Ferreira Torres**

Faculdade Campo Limpo Paulista  
Rua Alemanha, 648, Jd. Europa  
CEP 13232 - 030 Campo Limpo Paulista, SP,  
Brasil  
(19) 97449-0095  
marcia-contato@hotmail.com

**Júlia Rabello Buci**

Faculdade Campo Limpo Paulista  
Rua Arnold Gut Junior, 3041, Bairro Mursa  
13224-350 Várzea Paulista, SP, Brasil  
(11) 97191-3966 profjurb@gmail.com

## RESUMO

Este artigo tem como objetivo facilitar e melhorar a aprendizagem do aluno, e guiar o educador de forma que o conteúdo sobre o Teorema de Pitágoras seja bem aplicado em sala de aula, com uma base biográfica e uma atividade em sala para que a prova do teorema seja visualizada concretamente pelo aluno.

## Palavras chave

Pitágoras, Teorema de Pitágoras, Educador, Atividade..

## ABSTRACT

This article aims to facilitate and improve student's learning, and guide the educator in a way that the content about Pythagoras Theorem will be successfully applied in classroom, with a little biography of Pythagoras and a work in class so that the proof of the theorem can be concretely visible for the student.

## Keywords

Pythagoras, Pythagoras Theorem, Educator, Work.

## 1. INTRODUÇÃO

Pelo PCN- Matemática em - As relações professor-aluno e aluno-aluno :

Tradicionalmente, a prática mais freqüente no ensino de Matemática era aquela em que o professor apresentava o conteúdo oralmente, partindo de definições, exemplos, demonstração de propriedades, seguidos de exercícios de aprendizagem, fixação e aplicação, e pressupunha que o aluno aprendia pela reprodução.

Considerava-se que uma reprodução correta era evidência de que ocorrera a aprendizagem. Essa prática de ensino mostrou-se ineficaz, pois a reprodução correta poderia ser apenas uma simples indicação de que o aluno aprendeu a reproduzir mas não apreendeu o conteúdo.

É relativamente recente, na história da Didática, a atenção ao fato de que o aluno é agente da construção do seu conhecimento, pelas conexões que estabelece com seu conhecimento prévio num contexto de resolução de problemas.

A história da matemática no Brasil começa a se destacar bem tarde, ganha espaço a partir de 1999, com a criação da Sociedade Brasileira de História da Matemática (SBHMat) e não há dúvidas de que **ela** é importante e deve estar presente na sala de aula, o método aqui explicado é baseado em uma pequena biografia da figura que foi Pitágoras e foi desenvolvido um método para que o aluno participe da demonstração de seu teorema, com montagem de figuras, para que ele construa seu conhecimento e relacione a demonstração e a prova com a realidade.

O professor aqui é necessário, pois auxiliará o aluno a construir seu conhecimento.<sup>1</sup>

## 2. PITÁGORAS DE SAMOS

Pitágoras viveu entre 569-475 A.C no período do nascimento da civilização Grega, em uma pequena ilha chamada Samos Ele é uma das figuras mais importantes da matemática e considerado muitas vezes como o primeiro matemático puro, mas sabemos muito pouco sobre suas realizações pois não temos nada sobre o que ele escreveu. Seus ideais sobre educação e religião o levaram a criar uma sociedade científica e religiosa com várias crenças que ele havia adquirido ao longo de suas viagens, e como essa sociedade seguia um código de sigilo, Pitágoras se tornou uma figura misteriosa.

---

<sup>1</sup> *Parâmetros curriculares nacionais : matemática* /Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília :MEC/SEF, 1997.142p

Viajou largamente pela extensão das cidades gregas e para o Egito, onde visitou muitos templos e participou de muitas discussões com os sacerdotes de lá, foi também à Babilônia onde aperfeiçoou seus conhecimentos em aritmética e música, fundou várias escolas e obteve seguidores de seu trabalho. Os Pitagóricos achavam que todo o universo era uma escala numérica e poderia ser descrito em forma de numerais. Para eles, números tinham personalidades, perfeições, imperfeições, e Pitágoras se interessava pelo conceito de formas geométricas e ideias abstratas de prova.

Hoje, lembramos de Pitágoras pelo seu famoso teorema, mas é difícil para nós compreendermos suas ideias já que naquela época não se havia o desenvolvimento da álgebra.

É de nosso conhecimento que os babilônios e os chineses já sabiam sobre o teorema muitos anos antes de Pitágoras nascer, mas eles não o explicaram e Pitágoras se incumbiu de prová-lo através de figuras geométricas..

Com os estudos da época, os Pitagóricos, sociedade que seguia um estilo de vida guiado pelos ideais de Pitágoras, se viram em uma situação constrangedora, onde não conseguiam explicar o surgimento da irracionalidade

quando seu teorema era usado para triângulos retângulos isósceles, e por isso mantiveram essa ideia em sigilo.

Milhares de anos se passaram e se existe uma teoria que sempre aparece nos estudos da matemática é o teorema de Pitágoras. <sup>2</sup>

### 3. METODOLOGIA

Para explicar o teorema de Pitágoras de forma concreta e visualmente perceptível para o aluno, será usado 2 folhas sulfites A4 para cada um. O aluno deverá acompanhar o professor passo a passo para entender as relações.

Uma introdução deverá ser feita mostrando um triângulo e denominando seus lados como catetos 1 e 2 e hipotenusa, o objetivo da demonstração é mostrar o porquê os quadrados formados pelos catetos do triângulo somados, resultam no quadrado formado pela hipotenusa.

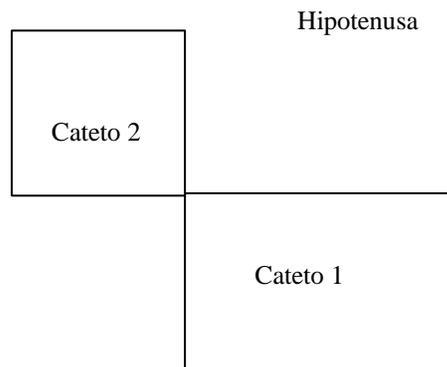
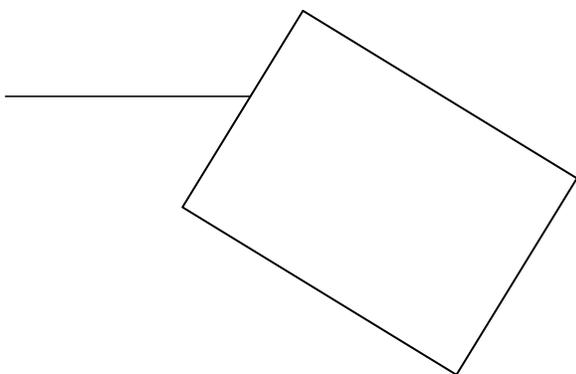


Figura 1: Imagem própria

$$\text{Cat}(1)^2 + \text{Cat}(2)^2 = \text{Hip}^2$$

Pede-se para o aluno cortar as 2 folhas sulfites de modo que cada uma delas vire um quadrado, e os dois quadrados tenham o mesmo tamanho, feito isso, o aluno deverá desenhar um triângulo retângulo partindo de um dos cantos, em uma das folhas, recortá-lo e retirar da folha mais três triângulos iguais ao anterior.

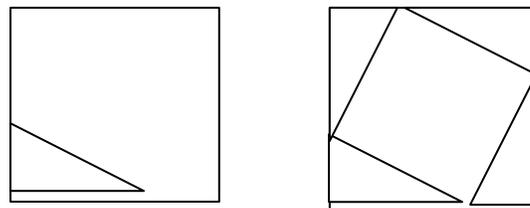


Figura 2;3: Imagem própria

O professor deve explicar que o quadrado que se formou dentro do quadrado maior é o quadrado feito pelas hipotenusas dos triângulos.

Coloque o segundo quadrado feito pela segunda folha sulfite em baixo, pegue os 4 triângulos recortados da primeira folha e os coloque em cima, arrume-os de forma que surjam outros dois quadrados.

<sup>2</sup> ZANIRATTO, A.A. *Pitágoras, de Samos* 2009 - editora in house

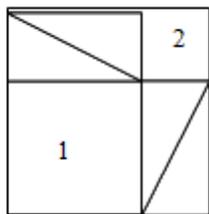


Figura 4: Imagem própria

O professor então deve explicar que esses dois novos quadrados são feitos pelos catetos 1 e 2 dos triângulos, e que sem alterar a área total da figura mas mudando os triângulos de posição, é possível visualizar que os quadrados 1 e 2 mais os 4 triângulos são iguais em área ao quadrado feito da hipotenusa, mais os 4 triângulos.<sup>3</sup>

Se colocarmos isso em uma equação ficaria:

4 triângulos + Quadrado da Hipotenusa = 4 triângulos + Quadrado Cateto1 + Quadrado Cateto2

Como os triângulos estão nos dois lados da igualdade eles podem ser cancelados, então:

Quadrado da Hipotenusa = Quadrado Cateto 1 + Quadrado Cateto 2.

Forma Algébrica:

$$\text{Hip}^2 = \text{Cat}(1)^2 + \text{Cat}(2)^2$$

#### 4. CONCLUSÃO

A relação entre as figuras e suas áreas passa despercebida por quem estuda o teorema de Pitágoras apenas pela sua álgebra, a visualização e o tato auxiliam no aprendizado, cabe ao professor ensinar da melhor maneira possível para seus alunos.

Esse teorema é essencial para o ensino da matemática e ele traz muitas ideias e conhecimentos em sua bagagem, então é necessário que seja bem explicado e bem entendido.

Este método de ensino não requer explicação algébrica uma vez que é possível perceber a prova visualmente através das figuras, porém para uma compreensão mais completa a álgebra com certeza ajuda.

#### REFERÊNCIAS

LUTZ ; MELLO; MICHELE. *A História da Matemática no Contexto Didático* Disponível em <<http://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22006/MicheleMelloLutz.pdf>> acesso em 15 out. 2013

STILLWELL, J. *Mathematics and its history*.3rd.edition 2010- editora Springer

ZANIRATTO, A.A. *Pitágoras, de Samos* 2009 - editora in house

*Parâmetros curriculares nacionais : matemática* /Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília :MEC/SEF, 1997.142p. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>> acesso em 22 out. 2013

*Pythagoras of Samos* . history, biographies . Disponível em <<http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/history/Biographies/Pythagoras.html>> acesso em 25 out. 2013

WEISSTEIN, ERIC, W. "*Pythagoras's Theorem*". Disponível em <<http://mathworld.wolfram.com/PythagorassTheorem.html>> acesso em 03 nov. 2013

<sup>3</sup> WEISSTEIN, ERIC, W. "*Pythagoras's Theorem*".

# Marie Curie e a Sociedade Machista Científica do séc. XX

---

**Mônica Aparecida Monteiro**

Faculdade Campo Limpo Paulista  
Rua Guatemala, 167, Jd. América  
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
(11) 4812 9400  
monicapmto@hotmail.com

**Profa. Ms. Júlia Rabello Buci**

Faculdade Campo Limpo Paulista  
Rua Guatemala, 167, Jd. América  
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil  
(11) 4812 9400  
profjurb@gmail.com

## RESUMO

Neste artigo será relatada a vida científica e parte da vida pessoal da cientista Marie Curie. O início de sua carreira, as influências, as dificuldades das mulheres em estudar naquela época, o preconceito da Academia Científica e a glória da descoberta da radioatividade e dos elementos polônio e rádio serão abordados resumidamente. As benfeitorias que Marie proporcionou na medicina e a desilusão da sociedade serão citadas ao final deste artigo e referências adicionais podem ser exploradas pelas mesmas.

## Palavras chave

Marie Curie, radioatividade, preconceito.

## ABSTRACT

In this article will be related the scientific life and part of personal life of Marie Curie. Her start of carier, the influences, the difficults of woman to study in that time, prejudgement from Cientific Academy, the glory of discovery of radioactive and polônio and radio elements will be short addressed. The improvements who Marie provided in medicine and the disillusion from the society will be cited in the end of this article and the additional reference can be exploraded for them.

## Keywords

Marie Curie, Radioactivite, prejudgment.

## 1. INTRODUÇÃO

Marya Salomee Sklodowski, conhecida até hoje pelo nome de Marie Curie após ter sido casada com Pierre Curie, foi uma cientista polonesa nascida em Varsóvia, em 7 de novembro de 1867.

Destacou-se como mulher na época pelo seu tremendo patriotismo, curiosidade e força de vontade de aprender. Talvez também por realizar um sonho do pai em estudar na

Universidade de Varsóvia, na qual ele não havia conseguido no período de guerra na Polônia.

Atualmente Marie Curie é vista como uma das mulheres mais importantes na história da ciência por suas conquistas e vitórias, de um mundo científico masculino que ainda hoje mostra este comportamento. As suas descobertas evoluíram as áreas de medicina no diagnóstico e cura de cânceres, doenças ortopédicas e traumas.

Seus maiores feitos na ciência foram a descoberta da radioatividade junto com seu esposo, pesquisando os raios Becquerel, que emanavam do sal sulfato duplo de potássio e uranila, recebendo o Prêmio Nobel de Física em 1903. Além disso ganhou outro Prêmio Nobel em 1911 de Química pela descoberta dos elementos químicos Polônio e do Rádio.

Entretanto a laureação dos Prêmios Nobel provocou uma enorme indignação na Comunidade Científica na época, assunto que será abordado no suceder deste artigo.

## 2. O INÍCIO DA CARREIRA

Com pais professores, Marie Curie sofreu grande influência desde pequena no ramo da ciência, embora a sua família passasse por diversas manifestações como em 1863, com o levante na Polônia, na qual a sua família sofreu contra a grande repressão russa perdendo grande parte das terras. As mulheres tiveram que trabalhar nas funções dos homens enquanto estes estavam no campo de batalha. Após a guerra a família Sklodowski mudou-se do centro de Varsóvia para os subúrbios ao oeste. Marie Curie dirigia-se aos seus pais de maneira formal e até as conversas mais

simples eram utilizadas para explicar algum fenômeno físico ou compreender o movimento dos astros. Infelizmente Bronislava, mãe de Marie Curie, adoeceu de tuberculose em 1871 e morreu em 1878.

Nesta mesma época, o filósofo Auguste Comte introduziu o *positivismo*, que se embasava na melhoria na educação e a consciência moral de uma pessoa para melhorar a própria sociedade. Marie Curie se formava no ginásio. Um positivista fundou uma academia clandestina, e após alguns meses Marie Curie e sua irmã estavam matriculadas, mas Marie ainda sonhava em estudar na Universidade de Sorbonne. Depois de três anos a academia tornara-se grande demais para ser eliminada pelos russos sem constrangimento, conhecida na época como a Universidade Voadora.

### 3. A UNIVERSIDADE DE SORBONNE

Em 1891, com a ajuda da irmã Bronya que já havia se formado na Sorbonne em medicina, Marie Curie se matriculou na Universidade. Sua irmã deu-lhe abrigo e comida para que pudesse estudar, mas após algum tempo Marie decidiu alugar um porão próximo a universidade devido ao barulho da casa da irmã. Formou-se em 1893 e ganhou também a bolsa Alexandrovitch pela sua influência acadêmica, o que então usaria para conseguir-se diplomar em matemática em julho de 1894.

### 4. O TRABALHO NO EPCI (Escola Politécnica de Física e Química Industrial)

Os físicos utilizavam na época um equipamento para analisar voltagens muito baixas denominado eletrômetro. Um eletrômetro é normalmente um capacitor deformável que mede uma diferença de potencial constante (Figura x). Pierre agora aperfeiçoara para o eletrômetro de quadrante e uma firma industrial o vendia; instrumento que Marie empregaria posteriormente em suas pesquisas. Antes de conhecer Marie, Pierre formulara também o princípio geral da simetria conhecido hoje como a Lei de Curie. Esta lei afirma que o coeficiente de magnetização de um corpo ligeiramente magnetizado varia na razão inversa da temperatura absoluta.

Em 1880 Pierre e seu irmão descobriram a piezeletricidade aplicando um potencial a um cristal preparado e verificaram que a deformação era proporcional a

quantidade de carga elétrica. Utilizaram então para equilibrar e calibrar as correntes muito fracas pelo eletrômetro.

Com a ajuda do professor da EPCI, Marie conseguiu trabalho como auxiliar de Pierre nas investigações sobre as propriedades magnéticas dos metais e até encorajou Pierre a apresentar a Tese de Doutorado: “As propriedades magnéticas dos corpos em diferentes temperaturas”. Mas os raios descobertos por acidentalmente por Becquerel e a aparentemente sem importância iriam mudar as suas vidas.

### 5. A DESCOBERTA DA RADIOATIVIDADE

Com o abandono das pesquisas de Henri Becquerel sobre os raios urânicos, Pierre incentivou Marie a continuar o estudo, tendo a oportunidade de elaborar a sua Tese de Doutorado, pois outros cientistas não tinham conseguido medir estes raios.

Os primeiros resultados foram tão inspiradores que Pierre ficou dois meses aperfeiçoando o eletrômetro e ensinando Marie a usá-lo. O casal Curie eram especialistas neste tipo de equipamento.

O primeiro teste para a medição dos raios consistia em ligar o eletrômetro a duas placas de metal e espalhar urânio pulverizado na placa inferior. Os raios de urânio ionizavam o ar entre as placas e assim permitia a condução de corrente elétrica. No eletrômetro Pierre colocara uma lâmina de alumínio leve e fina, suspensa por um fio de platina, com um pequeno espelho embaixo. Quando a lâmina girava o espelho acompanhava o movimento e a luz refletida do espelho era projetada em uma escala e medida por Marie.

Marie então testou outros minerais que continham urânio e o urânio puro. Este último acabou sendo o seu padrão.

Marie então descobriu que o Tório, descoberto por Jöns Jakob Berzelius também emitia raios energéticos. Expandiu a sua pesquisa a muitos outros compostos químicos, entre eles os resíduos da uranita, um mineral de urânio. O estranho é que este resíduo emitia também raios energéticos embora o urânio já houvesse sido removido. Voltou a testar outros minérios de urânio e o próprio urânio puro. Obteve então do resíduo da uranita emissão de raios quatro vezes mais fortes que o urânio puro. Retestou exaustivamente os seus experimentos mais os resultados eram os mesmos. Marie então teve a audácia de afirmar que haveria um novo elemento naquelas amostras de resíduo. Avaliou a composição do minério e verificou que a porcentagem das substâncias desconhecidas eram muito pequenas e decidiu investigá-las.

## 6. O PRECOCENCEITO EM RELAÇÃO AO CASAL CURIE

Os Curie agora necessitavam de mais dinheiro para continuar com as suas pesquisas. Charles Friedel, conhecido de Pierre indicou-o para a Sorbonne para Pierre ganhar o dobro do salário atual e um laboratório melhor equipado. Infelizmente a Sorbonne o rejeitou, colocando o seu amigo Jean Perrin no cargo. Perrin estudara na École Normale Supérieure e Pierre lecionava em uma escola Industrial. A derrota de Pierre foi a vitória de Marie.

De acordo com que as amostras de uranita eram concentradas a radioatividade aumentava. Os experimentos retornaram o interesse de Becquerel. Marie sugeriu que a radioatividade fosse uma forma de desintegração atômica, mas Becquerel influenciando Pierre convenceu-a a explorar forças externas.

A influência de Becquerel na Academia de Ciências conseguiu duas bolsas para Marie, mas este dirigiu a carta a Pierre por conveniência. Ele escreveu expressando as suas “sinceras congratulações” e que “informasse a esposa e apresentasse seus respeitosos cumprimentos”. Pierre reclamou que Becquerel desprezava Marie porque ela era mulher.

Marie separando as substâncias dos resíduos conseguira outra substância junto com o bismuto que fora 400 vezes mais radioativa que o urânio. Marie acreditava que descobrira mais outro elemento. Mandou a amostra para o EPCI por meio de Demarçay analisá-la por Espectroscopia de Chama, mas este não conseguiu uma linha espectral clara. Marie convencida que descobrira um outro novo elemento dando o nome de Polônio e publicando um novo artigo, ressaltando que Demarçay não obtivera uma linha espectral limpa para aquele elemento.

Continuando os experimentos com o primeiro elemento a ser descoberto e exaustivas recristalizações, após quatro meses Marie conseguiu separar o Bário do Rádio, informando um elemento novecentas vezes mais forte que o urânio. Publicou o artigo seis dias depois com os nomes dos Curie e Gustave Bémont do EPCI, comprovada por Demarçay pela linha espectral clara e desconhecida de qualquer substância conhecida. Mas a Academia de Ciências mostraria ainda o preconceito pelos seus membros.

## 7. A DESCRENÇA DA ACADEMIA DE CIÊNCIAS

Marie na época escreveu “Não pode haver dúvida quanto a existência desses novos elementos, mas, para fazer com que os químicos admitissem sua existência, era necessário

isolá-los”. Marie não tinha noção do trabalho que teriam.

Os Curie solicitaram a Sorbonne um espaço maior para trabalhar, mas foi recusado. O diretor do EPCI dispunha de instalações limitadas e ofereceu um prédio abandonado que era utilizado para dessecação de cadáveres.

Nos quatro anos seguintes o casal Curie trabalhava exaustivamente para separar o rádio das toneladas de resíduo da penchblenda (minério da uranita). Ferviam caldeirões de resíduo radioativo aberto, utilizando ácido sulfúrico. Esta primeira purificação foi feita do lado externo do galpão devido a falta de espaço, num inverno rigoroso, respirando nuvens do radioativas e do ácido.

Em 1903 Marie Curie defendeu a sua tese de doutorado, a primeira mulher da França a conseguir este nível.

Enquanto isto Rutherford conseguiu junto com Soddy analisar o Tório X e observaram a meia-vida deste em quatro dias. No ano seguinte conseguiram afirmar o decaimento radioativo dos elementos mais pesados e a transmutação de outros elementos radioativos até se tornar chumbo.

Em 1904 Pierre Curie replicou os experimentos de Rutherford e teve que aceitar que a energia radioativa vinha do núcleo atômico.

## 8. O MACHISMO NA ACADEMIA DE CIÊNCIAS

Em 1901 o primeiro Prêmio Nobel foi entregue a Röntgen. Neste ano e no próximo os Curie e Becquerel tinham sido indicados ao prêmio, mas Lorentz e Zeeman ganharam pela “Influência do magnetismo sobre os fenômenos de radiação”. Pierre tinha elaborado a maioria da base para estes estudos.

Em 1903 foi enviada outra carta, mas somente os nomes de Pierre e Becquerel tinham sido mencionados, bem como todo o trabalho no isolamento do rádio. O fato do merecimento de Marie era conhecido por toda a comunidade científica. Foi então que o membro da comissão de ciência do Nobel, Magnus Gösta Mittag-Leffler, matemático famoso, que acreditava que as cientistas não eram reconhecidas pelos seus feitos se comunicou-se com Pierre por carta. Pierre respondeu que não iria receber o prêmio se o nome de Marie não estivesse nele. Então Magnus exerceu a sua influência na Academia que já estava desgastada pela má reputação machista e colocou o nome de Marie Curie no prêmio. Por motivo de saúde Marie não foi receber o prêmio e na honra Becquerel foi creditado três vezes pela descoberta da radioatividade. Dr. Törnebladh terminou o discurso dizendo: “O grande sucesso do professor e Madame Curie [...]faz-nos ver a

palavra de Deus a uma luz totalmente nova: Não é bom que o homem esteja só; far-lhe-ei uma auxiliadora que lhe seja idônea”.

Marckwald, professor de química da Universidade de Berlim, leu o artigo de Marie a respeito do Polônio e escreveu que aquilo que Marie havia isolado era um composto químico e não um elemento. Marie foi ao laboratório para pesquisar a respeito disto e escreveu um artigo em alemão que Marckwald havia interpretado erroneamente e que o elemento descrito por ele era idêntico ao Polônio.

## 9. A FAMA DO ELEMENTO RÁDIO

Agora a mídia fazia parte da vida dos Curie sufocando-os. Isto rendeu a Pierre um salário de 12 mil francos, um laboratório equipado e três auxiliares a escolha na EPCI. Pierre continuava trabalhando com o rádio, mas no desenvolvimento em aplicações médicas. A propaganda do rádio vendia desde maquiagens, sais de banho e chás revigorantes. O rádio era ostentado pela alta sociedade, mas Pierre escreveu alertando-os dos males da exposição. Marie havia escrito em bibliografia que haviam pensado em patentear, mas disseram “seria contrário ao espírito científico”.

Um ano e meio depois do Prêmio Nobel somente Pierre foi convidado a discursar no momento da premiação. Pierre subiu na tribuna e Marie ficou sentada na plateia. Pierre atribuiu todos os méritos a Marie na descoberta da radioatividade e a descoberta dos elementos rádio e polônio.

Ao final das férias de abril de 1906, no dia 18, Pierre após ter saído do almoço com alguns cientistas ia caminhando para o laboratório quando foi atropelado por uma carroça de carga e faleceu. Após o falecimento do esposo Marie se fechou emocionalmente. Assumiu o cargo do esposo na Sorbonne em 5 de novembro de 1906 e no dia 7 ela mesma fazia aniversário.

Após a morte de seu esposo, Marie, contrariando a mídia, continuava com o laboratório realizando pesquisas médicas e biológicas industriais para o benefício pacífico da humanidade.

Agora o laboratório dos Curie era o mais renomado no fornecimento do Rádio com laudo. Os seus colegas cientistas a invejavam e por machismo depreciavam as suas realizações. Depois de Marie publicar a meia-vida do rádio que duplicou a idade da Terra, Lord Kelvin que havia previsto anteriormente ficou irritado e publicou em um jornal público contra ela. Marie voltou-se ao laboratório e

determinou com maior precisão o peso atômico do rádio de 226,45 mais ou menos 0,5 e isolou-o como metal branco luminoso para provar que Lord Kelvin havia se enganado.

## 10. O CASO MARIE-LANGEVIN

Paul Langevin era amigo dos Curie e frequentava ambas as casas. Paul reclamava a Marie sobre a esposa, o que ao longo do tempo rendeu encontros a escondida com Paul. O caso Marie e Langevin foi relatado pela história pelas cartas e depoimentos de amigos. Jeanee, esposa de Paul percebeu e ameaçou Marie de morte, então decidiram que não se veriam por algum tempo.

Marie depois anunciou a candidatura a Academia de Ciências, mas foi negada pela comissão e pelas mulheres pela audácia. Foi derrotada de 28 por 30 votos por Édouard Branly.

Marie foi então a Conferência Solvay de 1911 em Bruxelas. Na conferência recebeu um telegrama de um segundo Prêmio Nobel, agora de química. Embora também as cartas de amor que enviava a Paul estavam na mídia, e ela acabou sofrendo represálias civis.

O pecado maior de Marie não foi ser amante, mas ser uma mulher emancipada, o que era visto por ambos os sexos como uma ameaça. O pior era que as cartas mostravam uma mulher fogosa, o que não se esperava de uma mulher respeitosa na época.

Pouco depois um membro da Comissão Nobel escreveu-a pedindo que abstinisse do Prêmio Nobel. Ela respondeu:

*“[...]Na verdade, o prêmio foi concebido pela descoberta do rádio e do polônio. Acredito que não há nenhuma relação entre o meu trabalho científico e os fatos da vida privada.”*

Marie compareceu a cerimônia e o rei Gustavo não falou de assuntos pessoais. Ela afirmou que:

*“A história da descoberta e do isolamento dessa substância forneceu provas da minha hipótese de que a radioatividade é uma propriedade atômica da matéria, podendo fornecer um método de descobrir novos elementos”.*

## 11. A INVASÃO DA ALEMANHA A FRANÇA

Em 3 de setembro de 1914 a Alemanha invadiu a França rumo a Paris. Marie com uma mala contendo todo o rádio da França partiu para Bordeaux. O rádio fora guardado em

um cofre-forte na Universidade de Bordeaux. Então ela voltou para Paris.

Em Paris soldados feridos chegavam do campo de batalha e Marie confiscou os raios X de laboratórios e consultórios. Então Marie com criatividade concebeu o raio X portátil para levar ao acampamento de frente de batalha.

Em outubro quando houve uma ligeira calma em Paris, Marie permitiu que as filhas voltassem.

Eve foi para uma escola primária e Irène entrou na Sorbonne, estudando matemática, física e enfermagem. Aos 17 anos Marie levou Irène ao campo de batalha para radiografar os feridos com membros dilacerados ou sem membros por estilhaços; e em seguida mostrar aos médicos onde introduzir a sonda.

Em contrapartida, Paul Langevin, inspirado por Pierre utilizou um pedaço do quartzo deste dado por Marie e montou o primeiro sonar, que seria de grande ajuda na guerra.

Ao final da guerra Marie conseguiu mais de 1 milhão de procedimentos de raios X feitos.

## 12. APLICAÇÃO DO RÁDIO ATUALMENTE

Houve uma criação de mitos em relação ao rádio. Hoje a associação a Marie Curie se prende a descoberta do rádio e não a suas outras realizações. O emprego do rádio hoje é muito limitado. Os médicos e acadêmicos atualmente parecem não saber ao certo a diferença do tratamento com raios X e com rádio. O raio X é uma radiação eletromagnética causada pela desaceleração brusca do elétron e o elemento rádio emite raios gama, que são fótons de alta energia.

As contribuições que Marie Curie conseguiu no tratamento do câncer na época e o impulsionamento da medicina nuclear hoje se devem ao trabalho sem precedentes desta mulher obstinada.

## REFERÊNCIAS

GOLDSMITH, Bárbara 2006 *Gênio obsessivo: o mundo interior de Marie Curie*, São Paulo, Companhia das Letras.

PUGLIESE, Gabriel. Um sobrevôo no "Caso Marie Curie": um experimento de antropologia, gênero e ciência. **Rev. Antropol.**, São Paulo, v. 50, n. 1, June 2007.

Disponível em:  
<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-77012007000100009&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77012007000100009&lng=en&nrm=iso)>. Acessado em: 20 Nov. 2013.

MARTINS, Roberto A. As Primeiras investigações de Marie Curie sobre os elementos radioativos. **Rev. da**

**SBHC**. Campinas, n. 1, 2003, p. 29-41. Disponível em [http://www.sbhc.org.br/arquivo/download?ID\\_ARQUIVO=169](http://www.sbhc.org.br/arquivo/download?ID_ARQUIVO=169) Acessado em 24 Nov. 2013.

Maia, Raquel G. **Marie Sklodowska Curie. 1º Ed. São Paulo: Colibri, 2011.**

