

**SEED** - Seminários de Estudo em Epistemologia e Didática

**USP** – coord. Prof. Dr. Nilson José Machado

# **O conceito de tecnologia no imaginário do professor**

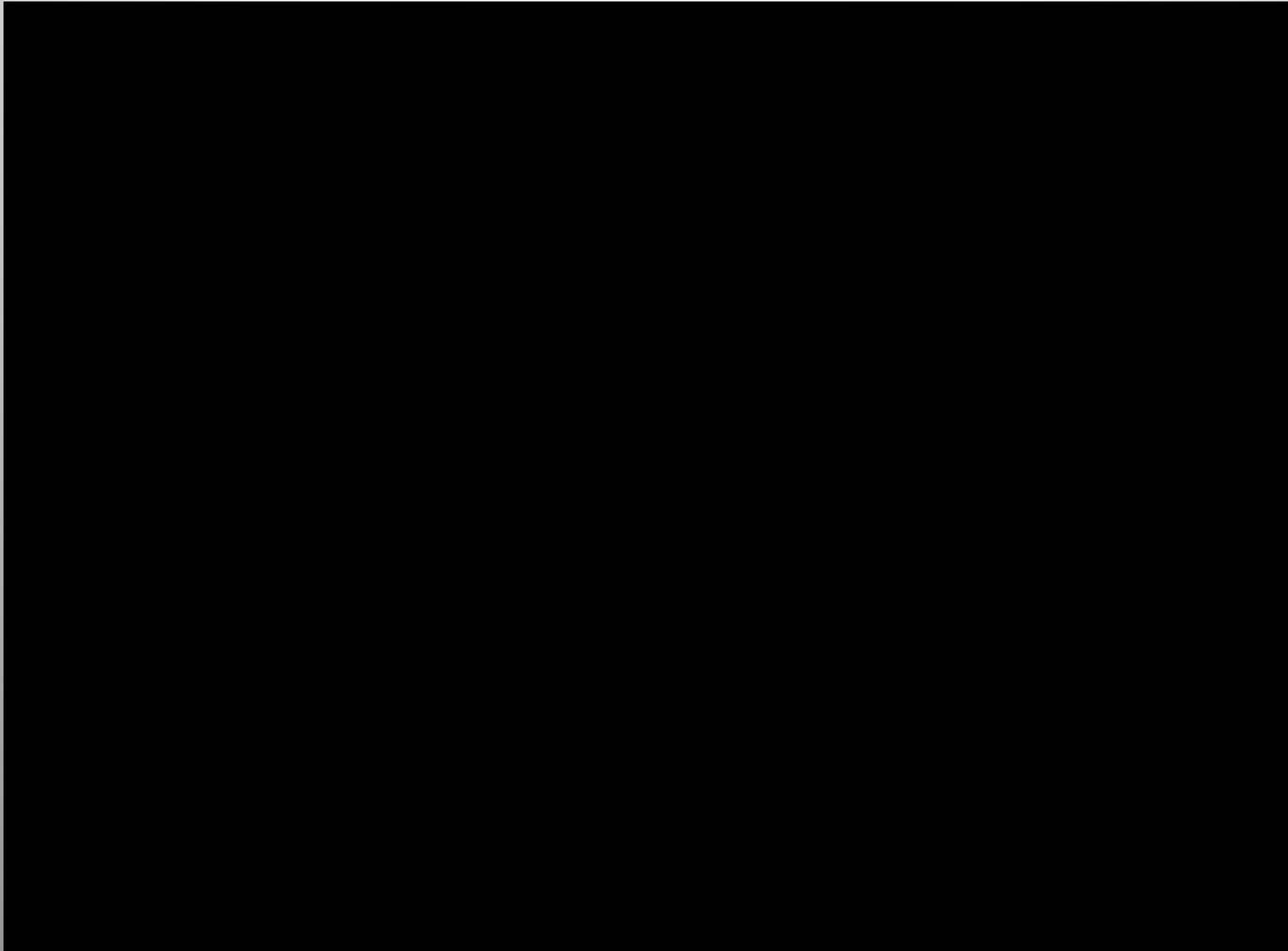
**A tecnologia invadiu nossas vidas. Porque  
não invadiria a escola?**

**Paulo Bedaque - 2011**

## O fascínio da tecnologia



## O fascínio da tecnologia



**A tecnologia invadiu nossas vidas. Porque não invadiria a escola?**

**Nossas vidas têm sido pautadas pela ciência e pela tecnologia e todo nosso panorama cultural foi e está sendo tremendamente afetado pelos avanços nestas áreas.**

τεχνη — ofício  
λογια — estudo

## Nova estrutura social

Entorno	Origem	Consequências
Natural	Agricultura, extrativismo, caça, pesca	Consolidação das primeiras organizações sociais
Urbano	Criação do espaço urbano, industrialização	Produção, economia, divisão de tarefas, especializações
Telemático	Modernas TICs	Desaparecem as coordenadas de espaço e tempo em todo o relacionamento humano

## A tecnologia e os divórcios

“Até poucos séculos atrás, quando um rapaz e uma moça se casavam e juravam fidelidade eterna, esse compromisso durava mais ou menos 10 anos, após o que, devido à baixa expectativa de vida, um dos membros do casal acabava morrendo. Hoje, a jura de fidelidade eterna representa de 40 a 60 anos, e uma fidelidade tão prolongada parece difícil de ser encontrada. O aumento da expectativa de vida, portanto, é uma das causas do alto índice de divórcios registrados atualmente, e não o desregramento dos costumes sociais nos grandes centros urbanos apontados pelos setores mais conservadores da sociedade.”

(Leopoldo de Meis em “Ciência, Educação e o conflito Humano-Tecnológico)

## **O domínio da cultura tecnológica**

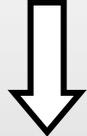
**“A sociedade atual está imersa nesta nova forma de inter-relacionamento, tanto entre pessoas como com o mundo à nossa volta. A tecnologia condiciona esta nova realidade e a educação não pode permanecer alheia a isso, motivo pelo qual os docentes devem saber formar dentro desta nova cultura, preparar os educandos às novas exigências e demandas que a sociedade está exigindo. Assim, devem saber utilizar todos estes recursos tecnológicos para a melhoria de sua atividade”.**

**(Garcia Aretio – El educador en la sociedad del siglo XXI)**

## A tecnologia invadiu nossas vidas. Porque não invadiria a escola?

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

**MUNDO**  
"O mundo é tudo o que existe"



**Vida**



**Comunidades**

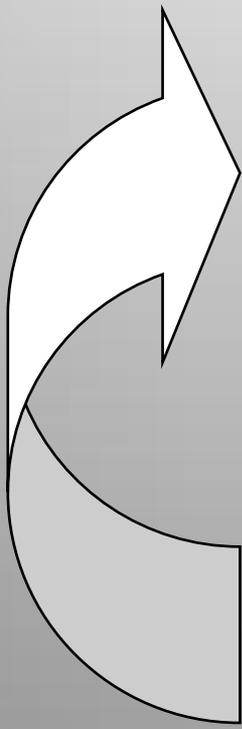


**Crianças**



**Escolas**

Ser social



Indivíduo



**A tecnologia invadiu nossas vidas. Porque não invadiria a escola?**

## **As 4 areas do conhecimento (MEC)**

**Matemática e suas tecnologias**

**Ciências da natureza e suas tecnologias**

**Linguagens, códigos e suas tecnologias**

**Ciências Humanas e suas tecnologias**

**A tecnologia invadiu nossas vidas. Porque não invadiria a escola?**

## **REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA**

**A tecnologia como referência dos saberes escolares:  
perspectivas teóricas e concepções dos professores**

**Technology as a reference to scholar knowledges:  
theoretical perspectives and teacher's conceptions**

**Elio Carlos Ricardo; José Francisco Custódio; Mikael  
Frank Rezende Junior**

***[www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-11172007000100020](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172007000100020)***

## A tecnologia como referência dos saberes escolares

“Verifica-se, portanto, que a tecnologia aparece nas três (quatro) áreas e se justifica, conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN e PCN+), pela tentativa de aproximar a escola do mundo moderno e da compreensão dos processos produtivos, associado ao que se vem chamando de alfabetização científica e tecnológica.”

## O que pensa o professor?

“Neste trabalho foram utilizadas as entrevistas realizadas com quinze professores, das disciplinas de biologia, física, química e matemática, de duas escolas públicas de grande porte, uma de Florianópolis - SC e outra do Distrito Federal. E, mais quatorze professores de escolas públicas de várias regiões do Brasil (Florianópolis, Cuiabá, Vitória, João Pessoa, Manaus e Brasília), por oportunidade, durante seis seminários realizados pelo MEC para discutir os PCN, no ano de 2004, que contou com a participação de docentes atuantes em sala de aula no Ensino Médio”.

## A tecnologia como referência dos saberes escolares

**“O que vem a ser afinal a tecnologia? Quais as suas relações com a ciência e que *status* assume diante desta? Seria a tecnologia uma possível referência aos saberes escolares ou um exemplo prático da aplicação das ciências básicas? Qual a interpretação dos professores acerca da tecnologia?”**

## Você incluiu tecnologia em seu curso?

“Temos aqui uma sala com informática, onde tem também uns programinhas que o aluno vai acessando e avançando no conteúdo. Tudo isso soma. Eu acho que os alunos hoje estão mais ligados nesse meio e têm acesso rápido, a mecânica do funcionamento deles é prática, alguma coisa é familiar para alguns deles e, para outros, que não é familiar, vão se adaptando até por curiosidade”.

(P1 - Química)

## Você incluiu tecnologia em seu curso?

“A minha impressão é a melhor possível, porque como a gente está, digamos assim, evoluindo cientificamente e tecnologicamente, até agora é uma fase de transição, não da tecnologia, mas sim da educação, está sendo voltada mais para a ciência e tecnologia, então está passando, por exemplo, pela informática. Formação na informática para os alunos seria muito bom”.

(P3 - Física)

## Você incluiu tecnologia em seu curso?

“Nós temos 15 computadores, para uma escola com quase dois mil alunos, então a gente tenta, dentro da possibilidade, colocar uma turma de alunos ali para fazer uma pesquisa”.

(P27 - Química)

## Você incluiu tecnologia em seu curso?

“E aí eu penso que uma sala de aula tem que ter vídeo, computador e uma televisão grande para que o aluno manuseie e tenha acesso a conhecimentos imediatos, mas não tem, essa sala não existe aqui”.

(P2 - Química)

## Você incluiu tecnologia em seu curso?

“A tecnologia que a gente usa aqui é o vídeo, a televisão e o retroprojetor, esses tipos... e o projetor de slides. É a tecnologia que nós usamos aqui. É uma tecnologia ultrapassada”.

(P14 – Física)

## Você incluiu tecnologia em seu curso?

“No vídeo aqui no laboratório nós já trabalhamos. Eu passo algumas fitas aí, eu passo uma fita de dez minutos, minha aula é de quarenta e eu aproveito o restante no quadro, repasso o conteúdo, reforço”.

(P1 – Química)

## Você incluiu tecnologia em seu curso?

“Busca-se sair do ambiente tradicional das aulas, relacionado frequentemente como tedioso, cansativo, de pouco interesse dos alunos, mas a pertinência dos conteúdos escolares não é questionada pelo professor. Há uma tentativa de encontrar novos meios para transmitir as mesmas informações. No entanto, alguns professores observam que há certas limitações no uso que fazem desses recursos, em especial o computador.”

## Você incluiu tecnologia em seu curso?

“O computador também é [tecnologia] e se pretende utilizar o computador como instrumento de tecnologia, mas em sala de aula é mais complicado isso. Por exemplo, a gente cita a tecnologia de semicondutores. Por exemplo, quando se fala de eletricidade, a gente fala sobre hidrelétrica, quando se fala de energia e assim por diante. Mas, do ponto de vista teórico, porque do ponto de vista da prática [usa], às vezes, um filme ou coisa assim”.

(P14 – Física)

## Você incluiu tecnologia em seu curso?

“O nosso colégio tem um setor de informática e tem algumas aulas prontas que o professor pode levar os seus alunos para trabalhar direto com o computador, mas poderia ter [alguma] coisa além disso”.

(P10 – Matemática)

**Você incluiu tecnologia em seu curso?**

“Uma outra concepção em relação à tecnologia é o *status* a ela atribuído frente à ciência”.

## Você incluiu tecnologia em seu curso?

“A física aplicada à tecnologia, certo? Esquecer o substrato da física e trabalhar com a parte aplicada dela. É isso? Pois é, é aquela história, a física é uma ciência básica. Acho que é uma ciência que pesquisa, que procura explicar fenômenos e tudo mais. Eventualmente, por explicar fenômenos, é que ela conseguiu fazer tecnologias. A tecnologia usou a física para se desenvolver; a tecnologia surgiu depois da física. É claro que para motivação do aluno eu acho que é interessante, mas não se esquecer a ciência básica que ela continua sendo, [se não] vira uma engenharia”.

(P5 - Física)

## Você incluiu tecnologia em seu curso?

“Dei todos os conceitos para trabalhar com o chuveiro e a lâmpada, a resistência, o conceito de resistência, fatores que influenciam na resistência usando o chuveiro elétrico e a lâmpada. Aí parece que não é algo tecnológico. Mas eu falo, assim, não é uma tecnologia tão avançada, mas eu vejo isso como algo que é uma evolução tecnológica”.

(P13 - Física)

## Você incluiu tecnologia em seu curso?

“Na declaração de P13 começa a haver um questionamento se os aparatos mencionados são ou não tecnologia. Talvez esteja implícita a intenção de aproximar os conteúdos escolares do dia a dia do aluno. Uma outra declaração associa a tecnologia às necessidades humanas”:

(...) “nenhum processo físico, um invento novo vai para a sociedade sem haver uma necessidade que a própria sociedade colocou. Por exemplo, ninguém inventou a geladeira porque o cara quis inventar a geladeira. A sociedade cobrou dele. Por mais que ele tenha lá guardado lá dentro, mas ele vai pegar aquele material dele e colocar nessa situação”.

(P18 - Física)

## Você incluiu tecnologia em seu curso?

“Um dos grandes problemas que nós temos, nós professores, é fazer com que a gente dê um conteúdo contemporaneizado e atualizado. É um grande problema nosso. Eu sinto que quando os alunos não querem [nada] com a aula, às vezes, é porque a gente não consegue chamar a atenção deles em determinados temas. Então, ele fica disperso”. (P14 - Física)

“Não está tendo essa abordagem, a gente não aborda a tecnologia. Primeiro, porque a tecnologia em química não é uma coisa fácil, não é uma coisa acessível, e na química hoje, no ensino de química da escola pública, com duas aulas por semana, a gente fica muito no básico, nos conceitos fundamentais”. (P15 - Química)

## Você incluiu tecnologia em seu curso?

“Você pode trazer para a sala de aula como funciona o raio-X, o que aconteceu, como é que o cara chegou ali, porque é que começou a estudar. Essas coisas eu acho importante, um tema muito importante e eu acho possível de se fazer na sala de aula. Mas, a gente recai naquela questão crucial que é a formação do professor”. (P20 - Física)

“Eu vejo primeiro como um desafio ao professor. A maior dificuldade que eu vejo, assim, da inserção da ciência e da tecnologia nas aulas de Física, eu vejo mais a dificuldade pelo professor. Seja pela formação, seja pelo não acesso às revistas, até mesmo Internet. Tem muitos professores que ainda não têm computador”. (P21 - Física)

“Mas, a gente não tem como mostrar para ele como a Física passa daquele conteúdo que ele viu em sala para os avanços tecnológicos que tem”. (P27 - Química)

## Possíveis presenças da Tecnologia na Educação

- Tecnologia como ferramenta didática
- Tecnologia como ferramenta de comunicação
- Tecnologia como conteúdo curricular
- Tecnologia como habilidade para a vida
- Tecnologia x Ciência Aplicada

# Tecnologia como ferramenta didática e comunicação



## Professores querem pagamento pelo trabalho tecnológico

### O professor "30 horas"

O uso intensivo da tecnologia na educação agregou ao trabalho docente novas exigências e criou a figura do "Professor 30 horas". Mesmo os cursos presenciais utilizam plataformas digitais nas quais o professor disponibiliza continuamente conteúdo, propõe atividades e recebe os trabalhos dos alunos. Além disso, há uma crescente interatividade com os alunos, por meio de fóruns, blogs e atendimento individualizado *on line* etc.

A complexidade desse trabalho exige novas habilidades, aperfeiçoamento tecnológico, recursos materiais e uma disponibilidade permanente, mas os professores continuam recebendo por hora-aula, apenas quando estão em classe. A proposta é que as atividades adicionadas ao cotidiano docente sejam remuneradas, no mínimo, pelo número de horas que o professor estiver à disposição do ensino, mesmo a distância.

## **Tecnologia no imaginário do professor**

**“A ideologia dominante dos professores é que as tecnologias são aplicações das ciências. Quando as tecnologias são assim apresentadas, é como se uma vez compreendidas as ciências, as tecnologias seguissem automaticamente. E isto, em que pese na maior parte do tempo, a construção de uma tecnologia implica em considerações sociais, econômicas e culturais que vão muito além de uma aplicação das ciências”.**

## Tecnologia na Educação

O exemplo do automóvel, um dos ícones da moderna tecnologia.

Para além do panorama histórico da mera aplicabilidade, a tecnologia deixou de ser vista apenas como o caminho que a humanidade encontrou de sobreviver ou de melhorar a sua qualidade de vida para ser vista como engrenagem importante nas relações de poder. Assim, é preciso que nossos alunos discutam a tecnologia até para se defender dela.

## Tecnologia na Educação

**“Assim, parece que um modelo epistemológico para a tecnologia, para além de mera ciência aplicada, proporcionaria uma ampliação e melhor compreensão dos objetivos educacionais do ensino das ciências e da tecnologia, pois a partir do entendimento adequado dos objetos da tecnologia e da origem do conhecimento tecnológico é que se pode vislumbrar a possibilidade de tomá-la como um saber de referência”.**

## **Tecnologia: o estudo científico do artificial**

“A tecnologia pode ser concebida como o estudo científico do artificial, ou, definindo com melhor precisão, um campo de conhecimento preocupado com o projeto de artefatos e planejamento de sua realização, operação, ajuste, manutenção, e monitoramento fundamentado no conhecimento científico; em contraste com a atividade científica que se volta ao estudo das coisas naturais.”

# Artificial x Natural

“Algo será dito artificial quando for opcionalmente fabricado ou feito com ajuda de conhecimento aprendido e utilizável por outros”.

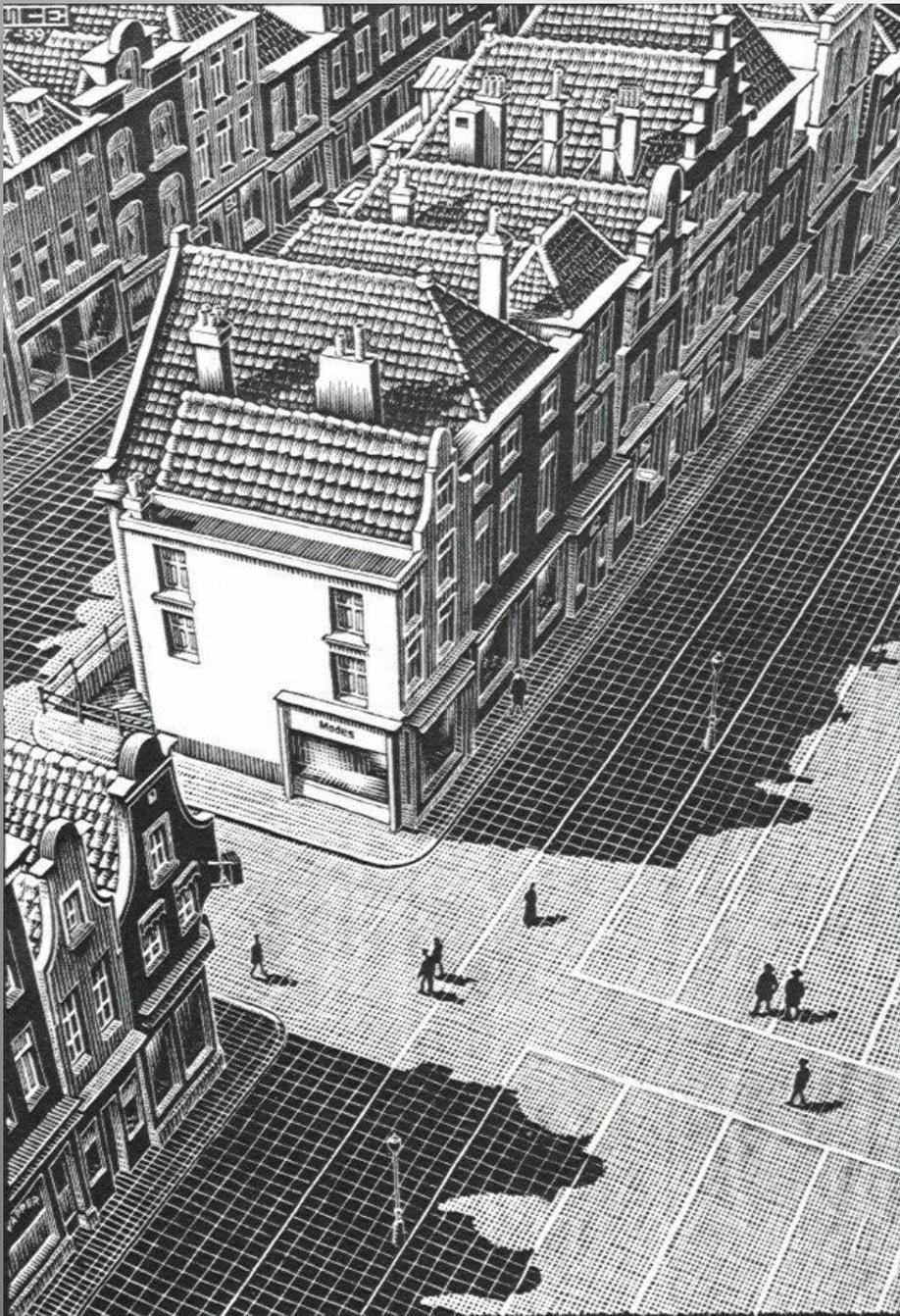
Condições necessárias:

- Precedido de uma decisão.
- Guiado por algum conhecimento aprendido.
- Tem valor social (real ou potencial, positivo ou negativo).

# Atividade Científica x Produção Tecnológica

Tabela 1 - Diferenças e similaridades entre ciência e tecnologia (adaptado de Bunge [11, p. 238]).

Característica	Ciência	Tecnologia
Tipo principal de problema	Cognitivo	Prático
Objetivo final	Entender	Fazer
Centrada em	Hipóteses e experimentos	Projetos e programas
Baseada em	Matemática	Matemática e Ciência
Papel da teoria	Guia para o entendimento	Guia para ação
Papel da experimentação	Fonte de dados e teste de idéias	Fonte de dados e teste de projetos e programas
Profundidade	Máxima desejável	Suficiente para propósitos práticos
Impacto social	Sobre o resto da cultura	Sobre toda sociedade
Análise custo/benefício	Freqüentemente não se aplica	Necessária
Papel da descoberta	Central	Central
Papel da invenção	Central	Central
Crítica	Necessária	Necessária



# Escher (1939)



**Quando a escola olha para dentro de si deveria enxergar o mundo externo, mas o que ocorre é que ela cria seu próprio mundo, abstraindo o fato de que o aluno será devolvido para a sociedade.**

**Elogio da Dialética  
de René Magritte (1936)**

“Todos os grandes pedagogos, cada um a seu modo, consideraram o professor ou o educador um inventor, um pesquisador, um improvisador, um aventureiro que percorre caminhos nunca antes trilhados e que pode se perder caso não reflita de modo intenso sobre o que faz e caso não aprenda rapidamente com a experiência.”

(Philippe Perrenoud em “A Prática Reflexiva no Ofício de professor”)

# Algumas conclusões

- cabe questionar os objetivos que se espera atingir com a adoção da tecnologia como objeto de ensino.
- uma abordagem possível seria tratar da explicação dos aparatos tecnológicos, seu funcionamento, os conhecimentos científicos envolvidos e informações técnicas que pudessem orientar a tomada de decisões, bem como o projeto e construção de artefatos.
- o que se pretende no período da educação básica não é formar alunos técnicos em alguma coisa, mas um sujeito que saiba encarar a tecnologia com responsabilidade e com senso crítico, superando inclusive a falsa necessidade de consumo que o mundo moderno parece impor às pessoas.
- recorrer à função tradicional da escola de prover os indivíduos da capacidade de relacionar-se com o mundo que os cerca.
- respostas do tipo: você tem que aprender física porque estamos em um ambiente cercado por tecnologias e você precisa entender esse mundo. No entanto, a física apresentada na escola, tem nada ou muito pouco a ver com as tais tecnologias.



# Help Desk



**“Se seguimos fazendo o que  
estamos fazendo, continuaremos a  
conseguir o que estamos  
conseguindo”.**

**Stephen Covey**

**F I M**