

O incrível microchip

CONCEITOS A EXPLORAR

Matemática

Sistemas de numeração.

Funções exponenciais.

Progressões geométricas.

Geografia

Incorporação da natureza ao espaço geográfico.

Tecnologia e recursos naturais.

COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER

Matemática

Transcrever mensagens matemáticas da linguagem corrente para a linguagem simbólica (equações, gráficos, diagramas, fórmulas, tabelas etc.) e vice-versa.

Aplicar conhecimentos e métodos matemáticos em situações reais, em especial em outras áreas do conhecimento.

Utilizar adequadamente calculadoras e computador, reconhecendo suas limitações e potencialidades.

Geografia

Analisar e comparar, interdisciplinarmente, as relações entre preservação e degradação da vida no planeta, tendo em vista o conhecimento de sua dinâmica e a mundialização dos fenômenos culturais, tecnológicos, econômicos e políticos que incidem sobre a natureza, nas diferentes escalas – local, regional, nacional e global.

Selecionar e elaborar esquemas de investigação que desenvolvam a observação dos processos de formação e transformação dos territórios, tendo em vista as relações de trabalho, a incorporação de técnicas e tecnologias e o estabelecimento de redes sociais.

INTERFACE COM OUTRAS DISCIPLINAS

História

A ruptura do ser humano com o mundo natural.

Língua
Portuguesa

Literatura: a ficção científica como gênero.

SUGESTÕES PARA EXPLORAR O VÍDEO

Matemática

Walter Spinelli

O vídeo sugere duas linhas de trabalho: a primeira delas abordando os sistemas de numeração de bases diferentes da base decimal, especialmente

o sistema binário; a segunda, o estudo das funções e progressões, sobretudo as funções exponenciais e as progressões geométricas.

Sistemas de numeração

Normalmente os alunos do Ensino Médio já têm conhecimento sobre a decomposição dos números de acordo com o valor posicional de cada algarismo que os compõe. Exemplo:

$$4.527 = 4 \times 10^3 + 5 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 7 \times 10^0$$

Partindo desse tipo de decomposição é possível estudar outros sistemas de numeração, inclusive o sistema binário, para o qual são convertidas as informações processadas pelos computadores.

Para um sistema de numeração qualquer, é importante mostrar o fato de que a quantidade de algarismos, ou de caracteres, a serem utilizados na codificação de um número depende da base do sistema. Assim, na base 10 são necessários dez algarismos, na base 7, sete, na base 16, dezesseis caracteres e no sistema binário, apenas dois: os algarismos 0 e 1.

Peça aos alunos para transcreverem números de um sistema de numeração a outro e também operarem com eles, pelo menos com adições e subtrações.

O sistema binário de numeração exige uma atenção um pouco maior, dada sua importância na codificação das informações. Nesse caso, solicite que os alunos pesquisem sobre *bits*, *bytes* e memória, para serem capazes de discutir um pouco da história dos computadores e também a relação entre a evolução da capacidade de memória instalada e a evolução da capacidade dos processadores.

Certamente surgirão dúvidas sobre aspectos de funcionamento do computador que deverão ser discutidas e solucionadas, como, por exemplo, a diferença entre os tipos de memória ou entre as capacidades de armazenamento de dados.



A análise das funções e progressões

Utilize a lei de Moore citada no vídeo como estímulo para o estudo de dois assuntos clássicos: funções exponenciais e progressões geométricas. Para isso, parta da colocação do próprio Moore de que o número de transistores e resistores em um *chip* passou de 60 para algo em torno de 60 mil, em um período de dez anos, isto é, o número de componentes praticamente dobrou de um ano para o seguinte.

Peça aos alunos que reproduzam a seqüência dos termos numéricos correspondentes às quantidades de componentes em um *chip*, começando por 60 e dobrando a cada ano:

60, 120, 240, 480, 960, 1920, 3.840, 7.680, 15.360, 30.720, 61.440

No caso dessa seqüência, será necessário multiplicar 60 por dois, dez vezes, para atingir o valor próximo de 60 mil citado no vídeo, isto é:

$$60 \times 2^{10} \cong 60.000$$

A fim de obter a generalização necessária, os alunos devem fazer uma projeção da quantidade de transistores nos próximos anos, segundo essa regularidade. Também é possível alterar o grau de crescimento, como, por exemplo, imaginar que para os anos seguintes ele se dará na base de

50%. Discutindo os termos gerais dessas seqüências, formalize a definição de progressões geométricas e suas propriedades e aplicações.

Ainda nesse estágio, apresente outros exemplos de seqüências de termos numéricos que obedecem a leis semelhantes, como o cálculo dos juros compostos de um capital aplicado a taxa fixa durante vários períodos.

Outro aspecto importante a ser abordado diz respeito à análise dos tipos de função envolvidos. O crescimento do número de transistores é função exponencial do número de anos decorridos. Construa gráficos e comente a forma da curva exponencial e das equações desse tipo de função.

Considere ainda uma situação em que enquanto o número de transistores aumenta exponencialmente, o tempo de processamento diminui exponencialmente, e, com isso, introduza a equação e o gráfico de uma função exponencial decrescente.

Para finalizar, peça que os alunos pesquisem outros ramos da ciência em que uma função exponencial é utilizada para explicar um fenômeno, etapa que permitirá que tomem contato com o logaritmo neperiano e com as várias exponenciais decrescentes que se utilizam desse número como base.

Geografia

Jaime Tadeu Oliva

○ conceito de matéria-prima

O silício, hoje fundamental na revolução tecnológica dos microprocessadores, existe em abundância na crosta terrestre, mas até bem pouco tempo não havia uso industrial significativo para esse mineral semicondutor, e um metal como o cobre, por exemplo, era muito mais valorizado como recurso natural.

A fibra óptica, com 1 milímetro de diâmetro, comporta a transmissão de milhões de sinais, livre de interferências elétricas e magnéticas, à velocidade da luz. Essa maravilha tecnológica, tão importante para o desenvolvimento das telecomu-

nicções, é fabricada com a mesma areia utilizada para fazer vidro.

Esses exemplos mostram como o conceito de matéria-prima é condicionado ao contexto tecnológico de diferentes épocas. Desse ponto de vista, todo conhecimento científico é uma construção histórica.

Como na sociedade moderna a busca desse conhecimento está atrelada a mecanismos de crescimento econômico, as pressões do mercado provocam seu desenvolvimento em ritmo vertiginoso, e a exploração dos recursos naturais tende a acompanhar (ou sofrer) essas reviravoltas.

Atividade

Assim como as novas tecnologias mudam o prisma econômico pelo qual a espécie humana encara a natureza, os novos bens de consumo daí advindos criam também – em função de diferentes culturas, classes e identidades sociais – novas necessidades. Diante dessa constatação, pergunte aos alunos:

– *Por que os computadores pessoais são tão*

necessários se antes o ser humano vivia perfeitamente sem eles?

- *Como determinar o que são necessidades prioritárias e legítimas?*
- *O avanço tecnológico significa maior ou menor sobrecarga sobre o ambiente natural do que os estágios tecnológicos precedentes?*

A miniaturização

Os transistores e microchips (que equivalem em capacidade a 10 milhões de transistores) representam a progressiva disseminação na sociedade dos sistemas de informação, fazendo com que estes adentrem cada vez mais o domínio da vida privada. O ciberespaço, o computador doméstico, o celular, a televisão interativa e tantos frutos da tecnologia ligados ao universo comunicacional ampliam a malha de relações dos seres humanos, e com isso a rede de contatos que constitui o espaço geográfico.

Isso exige uma reflexão: em que medida o ser

humano comum detém algum controle sobre os rumos da evolução tecnológica e sobre o que ocorre com aquilo que ela torna obsoleto?

Atividade

Proponha aos alunos que pesquisem a influência da miniaturização em seu cotidiano – em casa, na escola, nos serviços disponíveis – e que procurem identificar equipamentos ou recursos que só se tornaram possível com o uso dessas tecnologias.

Consulte também

IFRAH, Georges. *Os números – A história de uma grande invenção*. Rio de Janeiro, Globo, 1992.

KASNER, Edward & NEWMAN, James. *Matemática e imaginação*. Rio de Janeiro, Zahar.