

## Tecnologias educacionais

### Objetivo

Ao fim desta aula você deverá estar apto a reconhecer os diversos tipos de tecnologias educacionais atualmente existentes, sendo capaz de avaliar a contribuição de cada uma em termos de controle e de níveis de conhecimento, possíveis de serem alcançados quando utilizadas em uma aula.

Como vimos na Aula 1, o homem, para realizar suas atividades e vencer as dificuldades existentes, cria novas tecnologias. Elas permitem o desenvolvimento de ferramentas que são na verdade extensões do corpo e dos sentidos, permitindo uma vantagem adicional no processo de sobrevivência.

Ao inventar a roda o homem procurava se mover mais rápido, ou transportar objetos de forma mais ampla e cômoda. Ao usar sinais de fumaça procurava se comunicar com pessoas mais distantes, que não estavam ao alcance da voz. Algumas pessoas vêem o computador como uma extensão da mente humana, o que justifica a utilização do termo de “cérebro eletrônico”.



O homem é um animal usuário de ferramentas.

Sem as ferramentas ele não é nada.

Com as ferramentas ele é tudo.

[Thomas Carlyle – 1795]

**Anote!**



A escola utiliza tipos diferentes de tecnologia para facilitar o trabalho do professor e seus alunos. Ainda hoje é comum encontrarmos salas em que as aulas são dadas com as mesmas tecnologias introduzidas séculos atrás: giz e quadro-negro, ainda que estejam cada vez mais disponíveis as tecnologias digitais das quais um professor, um aluno, um grupo de alunos ou uma comunidade podem se apropriar e utilizar


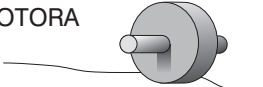


em função do ensino e aprendizado. 2006 é considerado o ano em que os usuários da Internet incorporaram os vídeos digitais ao seu dia-a-dia. Hoje se vêem na Internet comunidades virtuais que colaboram entre si em termos de interesses comuns, como por exemplo em fotografia ou culinária.



### Bate-papo

- Hoje comecei uma aula usando Wiki!
- Ui\_\_, o quê?
- Vamos construir páginas na Internet de forma colaborativa!
- Páginas sobre o quê?
- O Stonehenge!
- Eu sei, a primeira estrutura criada pelo homem que servia de calendário!
- Não sei se conseguiremos fazer um trabalho criativo!

No início as tecnologias eram mais voltadas para o professor e suas apresentações (exposições). O quadro-negro, e, agora no mundo digital, os slides eletrônicos, são tecnologias que vieram para reforçar o papel centralizador do professor. Na medida em que a escola tenta trabalhar com novas pedagogias, que levam a uma mudança do papel do professor numa sala de aula, reconhece-se que as tecnologias convencionais são limitadas. Com a difusão das novas tecnologias digitais, abre-se assim um papel significativo para o computador na educação. Além de facilitar o trabalho de apresentações, essas tecnologias permitem consolidar e ampliar a interação e a colaboração das pessoas envolvidas no aprendizado.

Ferramentas criadas pelo homem permitindo a expansão de sua capacidade		
MOTORA		Alavanca Machado Furadeira
LOCOMOTORA		Roda Barco Avião
SENSORIAL		Carta Telégrafo Televisão
MENTAL		Ábaco Máquina de Calcular Computador

<p>Numa <b>aula convencional</b></p>	
Quem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fica mais envolvido</li> <li>• Elabora modelos / sínteses</li> <li>• Faz apresentações</li> <li>• Resolve problemas</li> </ul>
Quem aprende mais	

**Nenhuma  
PERGUNTA  
é IDIOTA**



Muito se tem falado sobre o papel **centralizador** do professor numa sala de aula. Ao preparar uma aula, ele tem que ler textos, fazer resumos para incluir nos seus slides, resolver problemas no quadro-negro. Já o aluno, durante as aulas expositivas, fica reduzido a um simples espectador, passivo na construção de seu conhecimento. A adoção de novas pedagogias construtivistas possibilita a mudança desse quadro. Essas metodologias propõem que o professor abra mão de parte de seu controle sobre a sua aula, transferindo-o para os alunos, de acordo com a idéia de que os mesmos devam ser cognitivamente ativos.

Podemos recorrer da cibernética para discorrermos sobre controle. Considere, por exemplo, uma lâmpada. Podemos imaginar que ela tenha dois estados: acesa e apagada. Um interruptor liga-desliga tem também dois estados e, portanto, é capaz de controlar a lâmpada. No entanto, sabemos que uma lâmpada incandescente tem mais de dois estados, se considerarmos uma gradação de luminosidade entre o aceso e o apagado. Neste caso, para permitir que a luminosidade da lâmpada varie livremente, precisaremos usar um *dimmer* como controlador da lâmpada. Não adianta uma TV permitir que se veja mais de cem canais, se os seus controles não têm variedade suficiente para permitir a troca de canais.

A **lei da variedade requerida** de Ashby mostra que quando se quer controlar alguma coisa temos duas opções: dar mais variedade (informação, recursos, estados) ao controlador, ou, de outro lado, diminuir a variedade do controlado.

Muitos perguntam por que a polícia numa grande cidade quase nunca consegue dominar a ação dos bandidos. Isso acontece porque muitas vezes os bandidos têm mais variedade que a polícia: têm boas informações (antes da polícia agir), têm melhores armamentos, e, muitas vezes, têm mais apoio da população (no caso das favelas). Sem querer fazer comparações, o mesmo acontece numa sala de aula. Se o professor que tem acesso a informações sobre um certo conteúdo tem na sua mão as tecnologias educacionais, ele dispõe de uma



variedade ampliada. O que se precisa fazer é utilizar esta variedade transferindo aos alunos a possibilidade de também usufruí-la. Um professor pode conseguir isso, facilitando o acesso à informação aos alunos e dando-lhes meios para que ajam na construção de seus conhecimentos.



### Anote!

Lei da **variedade Requerida** de Ashby

Para que um sistema controle outro sistema é preciso que exista um canal de comunicação com banda de passagem suficiente para troca de informação entre eles e que a variedade do sistema controlador seja maior ou igual à variedade do sistema controlado.

Podemos aprender de vários modos, de acordo com nossos estilos cognitivos. Uns, por exemplo, preferem e têm facilidade para trabalhar em ambientes mais visuais, outros em ambientes mais verbalizados. O professor deve criar e oferecer um ambiente de estudo onde sejam usadas várias estratégias de ensino, de forma a respeitar as individualidades, o estilo de aprender dos seus alunos. Alunos que têm facilidade visual de aprender aproveitam mais as aulas expositivas do professor com o uso de quadro-negro ou transparências. Já os alunos com um estilo mais reflexivo não têm nem tempo de assimilar o conhecimento durante esse tipo de prática. O uso de diversas estratégias de ensino força o professor a liberar o controle do processo para o aluno, ou para grupos de alunos (ou até para comunidades de alunos, o que a tecnologia atual já viabiliza).



### Anote!

“Vejo e esqueço.

Ouço e recordo.

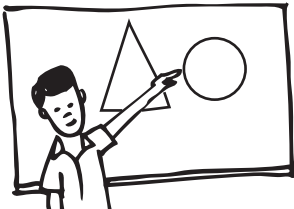



Faço e aprendo.”

[Confúcio]



## TECNOLOGIA E CONTROLE

É interessante salientar que hoje temos tecnologias que são apropriadas para cada modo de controle de uma prática pedagógica. Como veremos mais adiante, uma tecnologia feita para o professor pode ser utilizada em outros modos, por exemplo para dar apoio a alunos numa apresentação de um trabalho realizado em grupo. Algumas das tecnologias não foram feitas direcionadas diretamente para a educação, mas aos poucos podem ser apropriadas por professores e alunos. Ferramentas voltadas para trabalho em grupo pela Internet (E-grupos) são normalmente usadas por pessoas amigas ou por funcionários de uma empresa, e hoje já são muito usadas em cursos a distância. Redes sociais pela Internet, muito comuns no Brasil, ainda são pouco usadas na educação, apesar de seu grande potencial.

Modos de controle do processo de ensino e aprendizagem	Tecnologias disponíveis	
Centrado no professor		Quadro-negro giz editor de apresentação slides
Centrado no aluno		Papel livro páginas HTML tutoriais pela Internet
Centrado no grupo		Fóruns de discussão e-grupos
Centrado na comunidade		Redes sociais (virtuais) Orkut Mundos virtuais 3D Second Life



### Elabore um pouco mais!

Inicialmente veja a seguinte estatística que mostra a porcentagem de retenção de informação que o aluno alcança em função da estratégia de ensino existente.

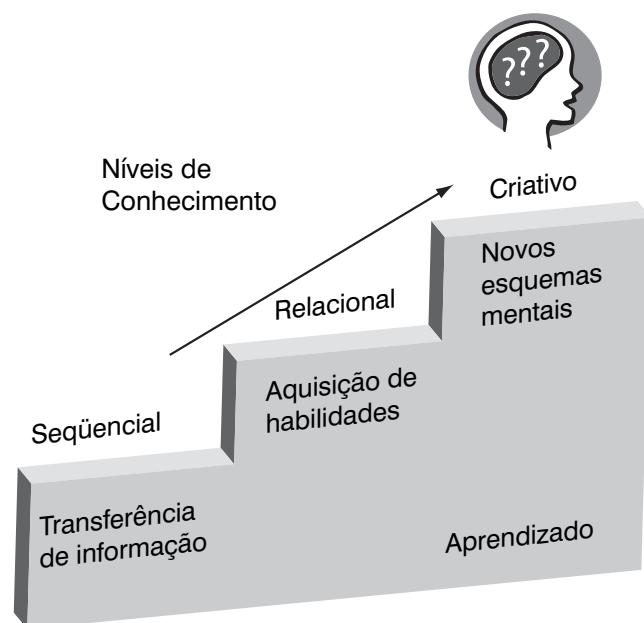
Os alunos conseguem reter:

- 10 % do que lêem;
- 20 % do que escutam;
- 30 % do que vêem;
- 50 % do que vêem e escutam;
- 70 % do que dizem e discutem;
- 90 % do que dizem e logo realizam.

Agora analise o diagrama a seguir e justifique a necessidade da mudança do modo de controle existente na maioria das aulas de hoje.

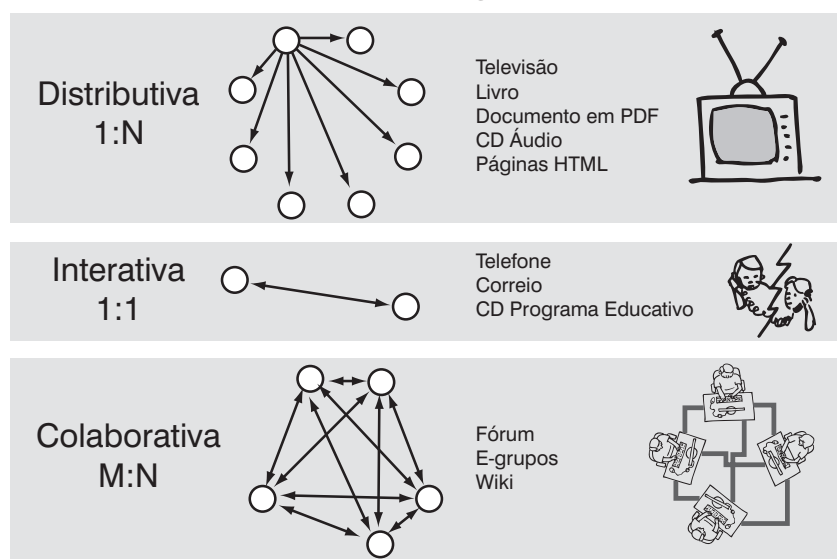


Ao se aprender alguma coisa podemos atingir três níveis de conhecimento: **seqüencial**, **relacional** e **criativo**. O seqüencial corresponde à assimilação simples de um conteúdo. Quando o professor expõe uma matéria pela primeira vez, os alunos adquirem inicialmente um certo nível de conhecimento, obtido por transferência de informação. Nesse ponto ainda não têm pleno domínio do assunto, não são capazes de relacionar os conceitos ou fatos assimilados com outros conhecimentos que já possuem ou mesmo criar novos conhecimentos. Num segundo momento eles conseguem alcançar o nível relacional, no qual são capazes de interagir os novos esquemas mentais com os já existentes. Com isso podem exercer habilidades mentais mais amplas.



Ao fazer um curso sobre uma linguagem de programação, os alunos normalmente não conseguem de imediato criar novos programas. O professor tem que no início mostrar (transmitir) os princípios de funcionamento de um computador, a sintaxe da linguagem. Nesse nível inicial (seqüencial) os alunos somente são capazes de entender como funciona um programa feito e mostrado pelo professor. Na medida em que a aula avança, os alunos podem atingir o segundo nível (relacional). Nesse ponto já terão habilidade para alterar um programa pronto ou fazer pequenos programas. Somente quando estiverem no terceiro nível (criativo) terão domínio mais amplo da linguagem de programação, sendo capazes de criar novos programas por conta própria, integrando os princípios intrínsecos da linguagem com os problemas de utilização do programa em um caso prático.

Podemos classificar as tecnologias educacionais em três classes: **distributivas, interativas e colaborativas**. As distributivas foram criadas para auxiliar um autor (o professor) a distribuir o seu conhecimento para muitos leitores ou ouvintes (para as massas). Exemplos típicos são o quadro-negro, a televisão, páginas HTML na Internet. Elas favorecem a comunicação de uma pessoa para muitas (1:N). Vivemos hoje num mundo audiovisual, no qual prevalecem as tecnologias distributivas. A visão negativa desse tipo de tecnologia é que leva a um leitor passivo, que se satisfaz com a cor, a beleza, a dinâmica das imagens, no caso da televisão, sem ter uma visão crítica das mensagens transmitidas. As escolas usam principalmente tecnologias distributivas convencionais. Normalmente quando se iniciam no uso das novas tecnologias o fazem para distribuir na forma digital os mesmos materiais convencionais (uma apostila que é distribuída como pdf, um videocassete que é distribuído em CD-ROM).

Classes de **Tecnologia Educacional**

Já as tecnologias interativas favorecem a comunicação de um para um (1:1), como é o caso do telefone e do correio eletrônico. Podemos ter a interação entre duas pessoas ou entre uma pessoa e o computador. O computador permite interatividade, e quando se tem um quadro-negro ou uma televisão interativa, certamente por trás existe um computador. A imagem negativa que se tem desse tipo de tecnologia é que ela leva a um leitor isolado (o computador, os jogos que retiram as crianças de seu convívio social). Hoje já é comum na Internet sites que não são simplesmente páginas de texto e imagem, nas quais o leitor pode participar diretamente, mais do que somente navegar. Cada vez mais a comunicação é nos dois sentidos, cada vez mais é possível aos leitores tornarem-se autores. As próprias mídias convencionais tentam agregar interatividade para agradar ao ouvinte, por exemplo, integrando rádio e telefone, ou televisão e correio eletrônico. Já se vê nas escolas o uso mais intensivo das tecnologias interativas (vídeos, Internet), necessitando-se de investimentos na capacitação dos professores para o seu uso pedagógico.

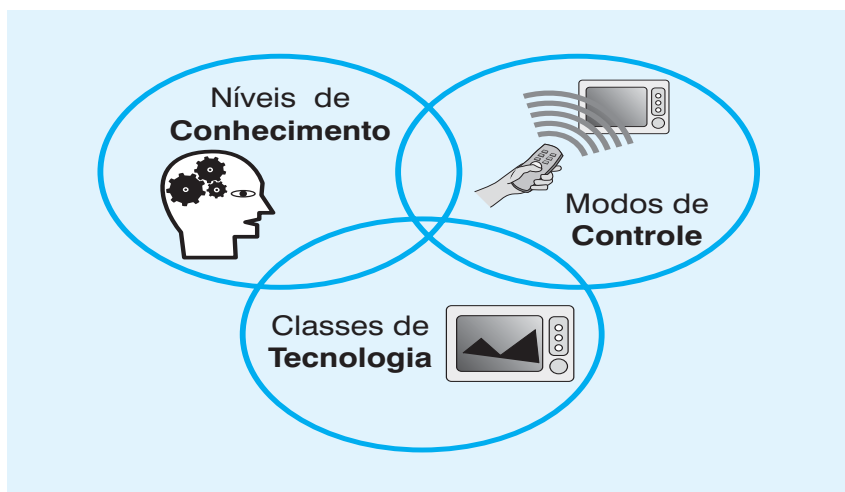
As tecnologias colaborativas, como fóruns e E-grupos na Internet, favorecem a comunicação de muitas pessoas para muitas pessoas (N:M). Grupos de pessoas podem compartilhar recursos (como arquivos de música), podem colaborar entre si (para editar boas fotografias) ou cooperar para que alunos alcancem seus objetivos num curso a distância. O uso desse tipo de tecnologia nas escolas ainda é insipiente, estudos e pesquisas ainda estão sendo feitas em termos das vantagens e desvantagens de sua utilização. Já existe um consenso que um curso a distância de qualidade não pode prescindir dessa tecnologia, por exemplo, em fóruns de discussão, ou em projetos colaborativos com o uso de wiki.



A adoção de uma certa tecnologia educacional implica um modo de controle das aulas e como conseqüência o alcance de um certo nível de conhecimento por parte dos alunos?

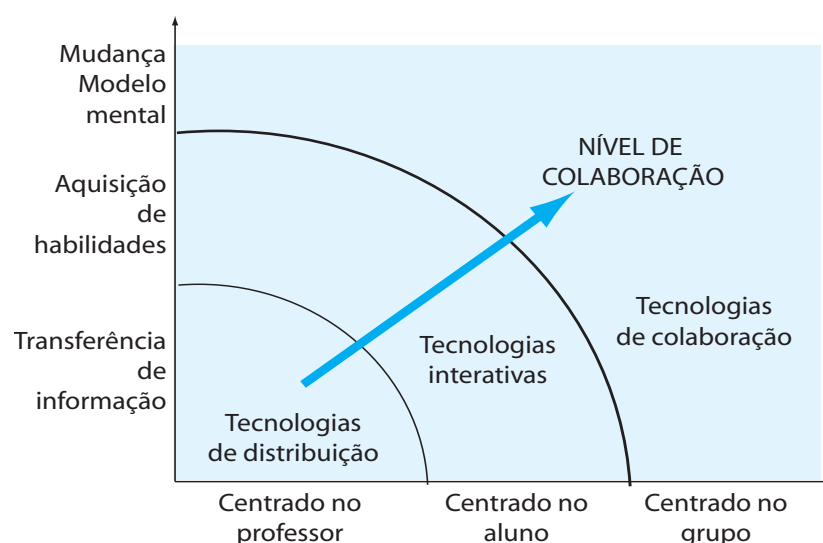
A decisão do professor de basear toda uma aula no uso de transparências pressupõe que será adotado um certo modo de controle dessa aula e que com isso os alunos alcançarão um nível específico de conhecimento da matéria exposta?

**Nenhuma  
PERGUNTA  
é IDIOTA**



É claro que aprender e ensinar não é um processo exato, existem muitas variáveis envolvidas, algumas até não conhecidas ou pouco estudadas. Mas podemos, baseados de um lado na experiência existente no uso das tecnologias, e de outro lado nas diversas teorias educacionais comprovadas na prática, mostrar que existe um relacionamento entre essas três variáveis.

Veja a figura a seguir. Ela nos mostra que as tecnologias distributivas são apropriadas para o modo de controle centrado no professor e são adequadas para a transferência de informação. É o caso, por exemplo, do quadro-negro, que foi feito para o professor transmitir seus conhecimentos numa aula expositiva. Neste caso cabe aos alunos assimilar esse conhecimento, alcançando o nível seqüencial. Já uma tecnologia interativa permite um tipo diferente de utilização. Com, por exemplo, um programa educativo interativo, o aluno pode utilizar o conhecimento assimilado e relacioná-lo com o que já sabia, adquirindo habilidades mentais novas. Esta tecnologia permite assim que o professor crie um ambiente de estudo centrado no aluno, no qual este pode alcançar o nível relacional.



O nível mais alto do aprendizado, no qual os alunos por conta própria fazem mudanças de seus modelos mentais, pode ser alcançado com auxílio de tecnologias colaborativas. Por exemplo, num fórum, os alunos, junto com os colegas e com o auxílio do professor, podem tirar conclusões sobre uma discussão realizada sobre um certo tema, inferindo novos conhecimentos acerca do assunto. Essa tecnologia favorece a mudança para o controle centrado em grupos ou comunidades, permitindo que os alunos alcancem o nível de conhecimento criativo.

Conforme mostrado no quadro a seguir, uma tecnologia distributiva (com todos os seus aspectos positivos e negativos), que em princípio foi feita para o professor expositor, pode ser colocada na mão do aluno. O professor pode fornecer aos alunos pequenos textos e solicitar que sejam feitas síntese dos mesmos, cada aluno devendo apresentar através do *Powerpoint* a sua versão. Com isso os alunos seriam expostos a várias visões dos textos, num ambiente em que agem de forma ativa. Essa tecnologia poderá também ser integrada com outras, por exemplo, correio eletrônico, para que se feche a aula, através do levantamento de conclusões. Vemos assim que cada tipo de tecnologia tem um papel a exercer num ambiente de aprendizado, e o seu potencial pode inclusive ser ampliado, dependendo de como seja utilizado. Dessa forma, é importante que professores e alunos se apropriem dessas tecnologias, e através de programas de capacitação e de prática constante definam o seu melhor uso de acordo com a realidade existente.

Tecnologia	Tarefas	Ação do Professor	Ação do Aluno	Nível de Conhecimento Alcançado Pelo Aluno
Powerpoint	Aula Expositiva normal	Com o controle total <b>Expositor</b>	Recebe conhecimentos prontos <b>Passivo</b>	Transferência de Informação <b>Seqüencial</b>
Powerpoint	Elaboração e Apresentação em sala pelo aluno de slides	Libera o controle <b>Assistente</b>	Relaciona e altera conhecimentos recebidos <b>Ativo</b>	Aquisição de Habilidades <b>Relativo</b>
Powerpoint Editor de e-mail	Discussão eletrônica com toda sala Elaboração de síntese por grupo Elaboração e apresentação (em grupo) de slides para colegas Fechamento da discussão por e-mail	Libera o controle <b>Colaborador</b>	Cria novos conhecimentos <b>Participativo</b>	Mudança de Modelo Mental <b>Criativo</b>

## REFERÊNCIAS

LOTUS Institute. Distributed Learning: Approaches, Technologies and Solutions. Disponível em: <<http://www.lotus.com/services/institute.nsf>>. Acesso em: 22 jan. 2007.

WIKI. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Wiki>>. Acesso em: 22 jan. 2007.

ASHBY, W. Ross. *Introdução à cibernética*. São Paulo: Perspectiva, 1970.

## AUTO-AVALIAÇÃO

1) Cite algumas das primeiras ferramentas criadas pelo homem para expandir sua capacidade mental.

2) Numa aula sobre o assunto vulcões, dê um exemplo de atividades realizadas pelo professor e pelos alunos, quando são adotados os diversos modos de controle:

Modo de controle centrado	Atividade do professor	Atividade dos alunos
no professor		
no aluno		
no grupo		
na comunidade		

3) Na mesma aula sobre vulcões mostre como os diversos tipos de tecnologia educacional podem ser usados para que os alunos alcancem os diversos níveis de conhecimento:

Níveis de conhecimento adquiridos pelos alunos	Exemplo de tecnologia educacional usada	Atividades realizadas com a tecnologia educacional
SEQÜENCIAL Transferência de Informação		
RELACIONAL Aquisição de habilidades		
CRIATIVO Mudança de modelos mentais		