

**O DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA COGNITIVO DA CRIANÇA E DO PRÉ-ADOLESCENTE E OS
NOVOS MEIOS ELETRÔNICOS DIGITAIS.**

**Monografia apresentada à Faculdade de Belas Artes de São Paulo,
como exigência parcial para a obtenção do título de
Especialista em Arte e Tecnologia, sob a orientação da Prof. Dra. Silvia Laurentiz.
São Paulo/ 2000.**

Resumo

Este trabalho procurou entender como as novas tecnologias digitais podem auxiliar o desenvolvimento da criança e do pré-adolescente entre 6 a 10 anos. Usando como base as faixas etárias criadas por Jean Piaget, as pesquisas de teóricos da percepção e cognição como Steinberg, Arnheim e as diferentes inteligências de Howard Gardner , desenvolvemos um CD-ROM como resultado desta pesquisa .

Abstract

This work try to define how the new digital tecnologies can help the childhood development, for childrens between six to ten years. Using the age bracket created by Jean Piaget as a standard, the perception and cognition theorys by Steinberg and Arnheim and the levels of intelligence of Howard Gardner, this CD-ROM presents the research results.

Introdução

Esta pesquisa tem como objetivo saber como o meio digital pode auxiliar o desenvolvimento intelectual de crianças de seis a dez anos. A escolha dessa faixa etária prende-se a um trabalho que venho realizando nos últimos três anos.

As questões que orientaram esta pesquisa foram:

Como chegar a atingir a criança e o pré-adolescente, entre seis e dez anos?

Auxiliar o desenvolvimento da inteligência espacial, através dos exercícios elaborados, dando início ao desenvolvimento da linguagem não verbal.

Favorecer, pelo novo acesso à informação, novos estilos para o desenvolvimento cognitivo das crianças da faixa etária estudada.

Despertar a percepção visual, utilizando o movimento das imagens, com base nos fundamentos e Leis da Gestalt.

No primeiro capítulo, apresentamos os estudiosos da psicologia infantil e suas teorias. Como a criança e o pré-adolescente têm seu desenvolvimento, dentro dessa faixa etária e como a inteligência lógica e a inteligência espacial se desenvolvem e atingem o estágio final das operações mentais formais, segundo Piaget, Steimberg e outros.

No segundo capítulo, definimos mídia, multimídia, hipermídia, e os fundamentos das novas tecnologias do meio digital e a teoria da comunicação. Buscamos o potencial de expressão do meio digital e como poderá ser utilizado para trabalhar a percepção e a cognição.

No terceiro capítulo, realizamos experimentos práticos em um CD-ROM (o hipertexto, a linkagem e a interatividade) utilizando os fundamentos das leis da Gestalt, a percepção e cognição.

Na conclusão, mostramos que as tecnologias interativas do computador, com as suas memórias e redes, simulam operações do pensamento e do raciocínio, possibilitando novas relações. Só esta característica já justificaria nossa pesquisa e qualificaria o computador como um excelente instrumento gerador de situações e ações.

Capítulo I

Percepção e cognição

A pesquisa sobre a percepção e cognição oferece temas e teorias relevantes ao objeto de nossa análise, que é apresentada como um recorte, no qual só utilizamos os pontos que foram aplicados ao trabalho.

Neste capítulo, estudamos alguns teóricos do desenvolvimento humano. E, diante de tantas abordagens, este trabalho procurou desenvolver-se segundo a classificação etária de Piaget, porém mesclando as abordagens de outros autores. Tentamos não nos prender demais nas fases da evolução cronológica piagetiana, pois elas não são tão rígidas e definidas, conforme outros teóricos como Vygotsky, Chomsky e Feldman já afirmaram. Cada ser humano não tem o seu tempo de evolução programado e determinado apenas pela idade cronológica. A evolução e o desenvolvimento são sempre acrescidos das influências do meio em que cada pessoa vive.

Jean Piaget (1896/1980) com sua Epistemologia Genética ou Teoria Psicogenética contribuiu imensamente para a compreensão do desenvolvimento cognitivo. Ele sabia que seus trabalhos não eram conclusivos, mas serviriam de ponto de partida para outros estudiosos do desenvolvimento cognitivo.

A teoria de Piaget, segundo Elkind (1998: p.113), é a:

Concepção construtivista da formação da inteligência, na qual ele explica como a criança, desde o nascimento, constrói o conhecimento. Essa construção do conhecimento ocorre, segundo Piaget, quando acontecem ações físicas ou mentais sobre os objetos provocando o desequilíbrio, resultando em processos chamados de assimilação ou acomodação dessas ações e inicia-se assim a construção de conhecimentos.

Os antigos consideravam as crianças como pequenos adultos só que com menos informação. Supunham que seus processos de pensamentos fossem os mesmos que os dos adultos.

A partir de Piaget, sabe-se que a criança não imita nada, ela está buscando conhecer o mundo. Ela é uma solucionadora de problemas. Constantemente ela está testando e experimentando uma nova solução para conhecer o mundo. Nas observações que fez das crianças, Piaget classificou-as em diferentes estágios, registrando seus comportamentos.

Sua classificação inicia-se com o estágio *sensório motor*, no qual a tarefa do bebê é conhecer o mundo físico através do sistema sensório (visão e audição) e do sistema motor (mãos, boca). Esta fase vai até os dois ou três anos. Daí, até os 6 anos, as crianças vivem num mundo diferente do bebê, pois estão no denominado *estágio semiótico* ou simbólico. Depois, entre os 5/6 e 7/8 anos, a criança entra na fase pré-operacional. Nela, a criança não só é capaz de caminhar, correr e pular, mas de falar e usar símbolos (como desenho, gestos, números) para referir-se ao mundo e compreendê-lo. É capaz de criar um pensamento que representa e resulta no uso de um objeto para representar outro. É quando usa um pau como um cavalinho. A criança sonha, usa a imaginação, imita um objeto presente e um ausente. A criança ainda não consegue colocar-se no lugar de outra, sua visão do mundo é ainda egocêntrica.

O início das operações concretas se dá simultaneamente com o início da escola regular, entretanto, a criança torna-se capaz de *operações mentais* não por causa da escola, mas porque atinge maturidade para isso. Ela realiza operações concretas no plural porque é capaz de pensar no conjunto, mas não simultaneamente no

conjunto e nas partes.

Na escola secundária, por volta dos 11/12 anos, a criança alcança o *estágio das operações formais*. Consegue pensar em um mundo hipotético, resolve problemas mentalmente, lida com elementos de um mundo não concreto, mas formado por teorias e conceitos. O jovem já tem capacidade para pensar sobre pensamentos, idéias e conceitos. O jovem tem consciência das variáveis de um problema. Ele avalia e pensa.

Nesta pesquisa nos fixamos no estágio das operações concretas intuitivas, constituído por crianças entre 6 a 10 anos, que são as de nosso interesse.

Níveis Mentais

**0 à 2/3 anos De 2/3 anos à 5/6 anos - 5/6 anos à 7/8 anos - 7/8 anos á 11/12 anos
11/12 anos**

Operatório abstrato

Operatório concreto

Intuitivo

simbólico

Sensor motor

Crianças de cinco a sete anos estão no Período Intuitivo, segundo a classificação de Piaget. Estão centradas na construção topológica, na fase do pensamento simbólico, na época das coleções, das seriações, das classificações e correspondências. Nesse período, passam à geometria projetiva, iniciam-se na métrica euclidiana. Devem concluir o processo de alfabetização iniciado no período anterior, dando grande importância ao levantamento da complexidade e variedade do real, como as paisagens, objetos, coisas, instrumentos e pessoas.

As crianças entre 7 a 10 anos estão no Período Operatório Concreto. É a fase da conclusão das noções de conservação, como: substância, peso, volume, velocidade, tempo, espaço. Neste período resolvem exercícios de agrupamentos concretos e redes matemáticas. Usam a Geometria Euclidiana e têm interesse no funcionamento das máquinas. Trabalham o sistema métrico e as operações aritméticas fundamentais. Iniciam uma dinâmica de grupo, com a construção de regras. Iniciam-se intensamente na leitura e no desenho técnico.

Para Piaget, o Período Operatório Abstrato é formado por crianças de 11/12 anos em diante. É a fase das grandes discussões e quando se intensificam as dinâmicas de grupo e as grandes amizades.

Para entender o desenvolvimento dos sistemas de perceber, fazer e senti, iremos especificar os princípios segundo os quais esses sistemas continuam a se desdobrar. O desenvolvimento do conceito de objeto e da sensibilidade permite ao ser humano recapitular o período sensorio-motor no nível dos símbolos.

O início do desenvolvimento simbólico é a linguagem, que se desenvolve nos primeiros anos de vida. Já as crianças maiores, quando envolvidas com a arte, criam e percebem os objetos simbólicos. Os objetos artísticos são únicos na medida em que utilizam variados aspectos e habilidades do indiví-

duo-primitivo do mesmo modo que refletem também o indivíduo completo e multifacetado.

A inteligência lógica matemática e a inteligência espacial atingem, na pré-adolescência, uma expressão mais madura, passando dos mapas mentais para as operações simbólicas tão necessárias para o desenho. Nesse período, a criança confronta os objetos, organizando-os, reordenando-os e avaliando-os e é desse modo que ela adquire o conhecimento. As operações de segundo nível, no plano simbólico, só ocorrem na adolescência.

A criança entre 6 e 10 anos pode igualar dois conjuntos com base em números. De fato, para isso, ela cria dois conjuntos mentais ou de imagens mentais. Ela é capaz de comparar, contrastar o número de um conjunto com o número de outro conjunto, mesmo que eles não sejam idênticos em aparência. Ela pode somar e subtrair sempre confirmando a equivalência dos conjuntos. Começa a entender operações com a mesma moeda, fazer compras, fazer trocas com amigos, jogar cartas, jogar em computador.

Para as operações das formas lógico-matemáticas da inteligência, utiliza o manuseio dos objetos, mas também pode realizar mentalmente, internalizando-os após algum tempo. Com o crescimento, passa a realizar operações mentais *formais*. Pode, assim, operar não apenas objetos, mas também palavras, símbolos ou seqüências simbólicas. Desenvolvem a capacidade de manipular símbolos a cada equação algébrica, palavras no raciocínio silogístico, tanto na formação de hipóteses científicas como no procedimento formal.

Jean Piaget demonstrou que crianças não são capazes de conservar a idéia de quantidades com os líquidos. Em sua pesquisa, ele comprovou que a criança entre 6 e 10 anos tem dificuldade em comparar os volumes líquidos. Percebe o volume dos líquidos com base no suporte que os contem, isto é, em dois copos de tamanhos diferentes, mas com mesmo volume, a criança de 8/9 anos diz que os dois são iguais e a de 5/6 anos diz que o copo mais fino tem menor volume de líquido.

Nos últimos anos, vários estudiosos influenciados pelas considerações culturais e pelos estímulos na área da educação, argumentaram que Piaget centrou-se em apenas um modo de uso da mente. Portanto, hoje temos que considerar a capacidade do indivíduo se desenvolver em diferentes culturas e de estar exposto a vários tipos de sistemas educacionais.

David Feldman (*Beyond Universals in Cognitive Development*-1994) argumenta que a visão de Piaget foi limitada demais ao focalizar as categorias kantianas de tempo, espaço e número, que podem ser encontradas universalmente e desenvolver-se independentemente dos ambientes culturais. Feldman aponta três tipos adicionais para o desenvolvimento humano, áreas que merecem nossa análise. Ele os classifica por domínios sobre o chamado domínio cultural, ele afirma que, ao vivermos em certa cultura, devemos conhecê-la bem e que recebemos, durante a infância, lições ensinadas e aprendidas por toda a sociedade e que passam para todos como um valor de domínio universal. Quanto ao chamado domínio baseado nas disciplinas, Feldman afirma que são aqueles que podem ser dominados ao longo dos anos dentro de uma cultura, como estudar biologia, jogar xadrez. E, por último, há o domínio único, que está na área das habilidades e capacidades e tem sido buscado e dominado por um único indivíduo.

Em uma visão mais global, percebemos que os indivíduos evoluem para serem capazes de executar vários tipos diferentes de operações, em diferentes conteúdos. Quase todos podem achar seu caminho. Os caminhos buscados são sempre um conjunto da dotação inata, das oportunidades culturais e da quantidade de prática e motivação. Um dos cientistas sociais mais influentes deste século, o linguísta Noam Chomsky, que trabalhou muitos anos no Massachusetts Institute of Technology. Começou tentando escrever uma gramática para a linguagem, na verdade para todas as linguagens. Assim, desenvolveu uma série de idéias sobre a cognição muito necessárias para aqueles que estudam o

desenvolvimento intelectual. Segundo Chomsky, as habilidades de linguagem surgem porque os humanos possuem uma “faculdade de linguagem”, assim como possuem órgãos que permitem que seus corpos funcionem bem. Toda criança tem a capacidade e a facilidade de aprender a falar não porque os pais são bons professores, mas porque possuem regras e princípios abstratos que lhes permitem compreender a língua que é falada ao seu redor.

Chomsky, Fodor e outros, em 1975, contestaram as idéias de Piaget de que não existe nenhum “conhecimento geral” ou “operações de pensamento subjacentes”, afirmando que cada faculdade mental e cada domínio de conhecimento têm suas próprias regras e princípios. Desprezaram também os estágios de desenvolvimento da aprendizagem, dando mais valor ao conhecimento chamado de “inato”, que é desencadeado pelo meio ambiente. Essas declarações não abalaram as afirmações de Piaget, mas demonstraram diferentes caminhos para a pesquisa do desenvolvimento da inteligência. Essa nova postura gerou a chamada abordagem dos *constrangimentos*, criada por Carey & Gelman, (1991) e por Hirrschfield & Gelman (1994).

Os que adotaram a abordagem dos constrangimentos tentaram descobrir as formas iniciais de conhecimento, aqueles que estão presentes no nascimento ou logo depois, preocupando-se com as expectativas e questionamentos preferidos pelas crianças na medida em que crescem.

Piaget afirma que o desenvolvimento infantil inicia-se no zero, e os teóricos do constrangimento afirmam que se inicia já com alguns conhecimentos. Essas divergências devem ser sentidas como novas linhas de trabalho, no processo da informação, nos módulos mentais, nos constrangimentos como reações admissíveis ao método piagetiano.

Ainda sobre o desenvolvimento infantil, há uma teoria formulada por Lev Vygotsky. Ele se refere à origem cultural das funções humanas, isto é, considera que elas se originam nas relações do indivíduo com seu contexto sócio cultural. Para Vygotsky cultura é parte estrutural da natureza humana e se dá através da internalização do modo como se operam as informações. O cérebro é um sistema aberto que pode servir a novas funções, sem que seja necessário ser transformado. Ele entende que a relação do homem com o mundo não é uma relação direta, pois é mediada por meios, que são “ferramentas auxiliares”, criadas pela espécie humana.

Outra linha de pesquisa que trata da cognição é a de Robert J. Steirnberg, no livro *Psicologia Cognitiva*. Ele pesquisou e estudou a maneira como as pessoas aprendem, recordam, pensam e percebem as informações.

Com base nessa leitura, tentamos esclarecer o progresso e o direcionamento desse grupo de pesquisadores do desenvolvimento da inteligência dentro da psicologia, na linha cognitivista.

A psicologia cognitiva tem suas raízes na filosofia e na fisiologia. Juntas, elas formaram os princípios dessa psicologia, beneficiando um dos seus campos, o da cognição, que investiga a linguagem, a inteligência artificial, a psicologia biológica e a antropologia.

Para esses estudos, são utilizados vários procedimentos, inclusive o experimental, as técnicas psicológicas, os auto - relatos, a observação da natureza, simulações computadorizadas e a inteligência artificial.

Alguns dos principais problemas nesse campo centralizaram-se em como alcançar o conhecimento: usando tanto o raciocínio ou desenvolvimento teórico, como o empirismo para obtenção de dados, para conduzir uma pesquisa básica à procura do *insight* fundamental sobre cognição e a sua aplicação no mundo real. Os psicólogos cognitivos estudam as bases da cognição tanto quanto as imagens mentais, a atenção, a percepção, a memória, a linguagem, a resolução de problemas, a tomada de decisões, o raciocínio e vários outros aspectos do pensamento humano.

Sternberg afirma que a atenção abrange toda a informação que uma pessoa está manipulando e que, a consciência compreende apenas as variações mais restritas da informação que ela está consciente de manipular. A atenção possibilita-nos utilizar criteriosamente nossos recursos cognitivos ativos e limitados para responder rápido e corretamente aos estímulos que nos interessam e para lembrar informações importantes. O conhecimento consciente permite-nos monitorar as nossas experiências passadas e presentes, percebendo um desenrolar contínuo de experiências, como planejar e controlar nossas futuras ações. Pela percepção inconsciente, podemos processar ativamente a informação, sem estarmos conscientes ao fazer isso. Em alguns casos, Robert Sternberg afirma que podemos considerar a intuição como exemplo desses fenômenos. O fenômeno na *ponta da língua* também pode ser considerado como um processo pré - consciente. A memória não ocorre a despeito da nossa capacidade de evocar informações relacionadas. Os cognitivistas também observam diferenças na atenção, classificando-as como conscientes e pré-conscientes.

No período em que a criança vai dos 6 a 10 anos, através dos jogos educativos e de ação, podemos reforçar o processo de alfabetização e estimular o raciocínio lógico, segundo os pesquisadores da cognição e da percepção. Howard Gardner diz que jogos de encaixe, labirintos, quebra-cabeça de peças grandes e liga pontos são altamente recomendados para essa faixa etária. A pedagoga Silvia Fichmann, especialista em tecnologia aplicada à educação e coordenadora das equipes consultivas da Escola do Futuro da Universidade de São Paulo, (www.futuro.usp.br <http://www.futuro.usp.br>), afirma que, praticando essas atividades no computador, a criança tende a apurar a percepção visual, a orientação espacial e a coordenação combinada dos olhos e das mãos.

Quando a criança pilota o computador utilizando o mouse e a tela, uma operação complexa de relacionamentos se estabelece. Uma coisa é um risco em um papel com lápis, ou montar um jogo de encaixes, onde tudo está fisicamente em contato. Outra coisa é controlar objetos representados na tela, movimentando o mouse sobre um suporte que está em outro plano. As crianças rapidamente descobrem essa relação e comandam a seta do mouse com maestria. Essa nova postura da criança frente ao computador deve ocasionar uma mudança no processo cognitivo. Neste trabalho tentamos demonstrar essa questão com a aplicação do trabalho prático.

Os pesquisadores do desenvolvimento cognitivo querem mostrar como princípios gerais do processo da informação aplicam-se e são usados ao longo de uma variedade de funções cognitivas, desde o fazer julgamentos perceptivos para entender um texto escrito até o ler mapas para resolver cálculos. A maioria dessas teorias enfatiza as mudanças do desenvolvimento na codificação, na automonitorização e no uso de *feedback*.

Segundo Sternberg, à medida que cresce, a criança pode codificar muitos aspectos de seu ambiente e organizar suas codificações com mais eficiência. Ela consegue integrar e combinar a informação em meios mais complexos, formando novas e cada vez mais elaboradas conexões.

Diferentes pesquisadores descobriram que toda criança pode girar objetos conhecidos mentalmente e, quanto mais velhas essa rotação será mais rápida. É quando ela usa o raciocínio indutivo, que não leva a uma solução única e logicamente correta, mas apenas à solução que tem diferentes níveis de plausibilidade. A criança induz princípios gerais, baseados na observação específica.

Através do brincar, a criança aprende a atuar numa esfera cognitiva que depende das motivações internas. O pensamento da criança na faixa etária (6 a 10 anos) estudada nesta pesquisa passa a ser regido pelas idéias e não mais pelos objetos do exterior. Ela passa a utilizar matérias que representam a realidade ausente, é o “faz de conta”.

A brincadeira representa a possibilidade de solução do impasse, pela necessidade de um lado e, do outro, pela impossibilidade de ela executar as opera-

ções exigidas por essa ação. Assim, através do “brinquedo de faz de conta”, ela projeta-se nas atividades dos adultos, procurando ser coerente com os papéis assumidos. O comportamento da criança no brincar atua no mundo imaginário e estabelece regras a serem seguidas e cria zonas de desenvolvimento proximal, na medida em que impulsiona conceitos e processos de desenvolvimento (Leontiev,1988,p.121).

Na decodificação da informação visual, o movimento é analisado em separado, pela forma e pela cor. O movimento, mais que a cor em si, dá uma sensação primária para a visão.

James J. Gibson (*The perception of visual world* Boston-Houghton Mifflin, 1950) estudou a visão perspectiva em situações em que existe movimento do observador, dando-nos o exemplo de um piloto de avião que necessita fazer cálculos para a aterrisagem partindo de campo de visão. O piloto, nesse caso, percebe a profundidade, faz cálculos das distâncias reais em função da máquina, partindo das distorções de sua visão e da relação da velocidade. Mudando-se o ponto de referência, as velocidades também mudam. Portanto, para estudarmos o movimento, precisamos primeiro estabelecer o lugar das coordenadas que irão servir de referência.

Na realidade, existem outros fatores que influenciam na visão tridimensional, tais como a observação de paralaxe entre objetos e a comparação entre os seus tamanhos. Não podemos deixar de citar aqui os princípios da Gestalt, criada por um grupo de psicólogos alemães (entre eles Koffka, Kohler e Wertheimer), que se preocuparam em desenvolver uma teoria a respeito dos processos de organização da percepção. Estudaram as maneiras como o cérebro organiza os estímulos básicos, concluindo que a forma é a unidade primitiva da percepção.

O princípio que orientou essa investigação foi a lei de *Prägnanz*, que pode ser chamada de lei de pregnância,segundo Silvia Laurentiz.O maior efeito da pregnância acontece quando nossa percepção procura por figuras estáveis e regulares, o que é uma tendência nossa, pois, ao sermos incapazes de achá-las, sentimos um certo mal estar.

Além da lei de pregnância, muitas outras foram criadas por esses pesquisadores.Na pesquisa de doutorado da Profa. Dra. Silvia Laurentiz (1999), encontramos uma síntese sobre outras leis criadas pela Gestalt e que são consideradas padrões de regra de nosso sistema perceptivo.Assim, temos:

A lei da similaridade, que mostra que elementos similares serão agrupados pela nossa percepção;

A lei da proximidade, que faz com que nossa percepção agrupe elementos que estejam próximos;

A lei de continuidade, que faz com que nossa percepção dê continuidade em uma linha interrompida, percebendo seu traçado contínuo;

A lei do fechamento, quando nossa percepção percebe a forma incompleta (aberta) e a fecha completando.

A teoria da Gestalt estudou alguns experimentos com movimento e concluiu que elementos visuais que se movem juntos acabariam agrupados pela nossa percepção e pela lei da similaridade. Esses estudiosos também se preocuparam com a forma e o espaço, criando a lei da forma-fundo ou figura-fundo.Ou seja: nossa percepção sente uma relação entre a forma e o fundo, apesar de eles existirem independentemente, mas percebe ser possível formarem uma só forma ou um só conjunto.O aspecto espacial e temporal entre as coisas, para os gestaltístas, é a estrutura:

E, quando eles dizem que coisas têm contornos bem formados, podemos concluir que coisas têm formas. E, a partir da noção de uma coisa sobre, ou dentro da outra, descobrimos a idéia central de Figura-Fundo. O fato de dizerem que há uma figura maior que contém uma menor não significa negá-las individualmente. Podemos, então, destacar duas figuras, uma figura total (chamam-na fundo) e uma que é parte da figura maior, que está sobre ou dentro da maior (chamam-na figura). Entre elas há uma estreita relação, figura e fundo, embora elas existam independentemente uma da outra.(Laurentiz, 1999, p.143)

Capítulo II

O meio digital

Para completar nossa pesquisa foi necessário fazermos um apanhado sobre alguns fundamentos dos novos meios digitais, que serão empregados no trabalho prático.

Enormes mudanças aconteceram na civilização quando a humanidade aprendeu a se comunicar, parte desse desenvolvimento se deve a fala que tornou possível a troca de idéias. Quando se aprendeu a escrever, as idéias puderam ser armazenadas e preservadas para as futuras gerações. Com a invenção da imprensa, idéias e informações começaram a circular entre pessoas e povos distantes. O início das transmissões em rede de rádio difusão, criado originariamente para enviar e receber informação possibilitou que novas idéias alcançassem um enorme número de pessoas simultaneamente.

Livros, jornais e televisão são meios que permitem ao usuário receber informação, mas não possibilitam a interação com o veículo informacional. Já o computador e o desenvolvimento de interfaces gráficas tornaram possível a apresentação de várias mídias (textos, imagens, vídeos, som), bem como alguma interação entre o usuário e o programa, criando a hipermídia.

Nossa sociedade está saturada de informação, textos, imagens, sons e dados. Nos novos meios digitais, essa mesma saturação do mundo real torna-se fascinante, exerce um grande poder sobre nossa percepção e amplia nossa capacidade sensorial de perceber. Podemos, no meio digital manipular certos dados de maneira que no mundo real seria impossível. Conseguimos manipular objetos e imagens, movendo-os e transformando-os de maneira similar ao modo com que são tratados durante nossa inconsciência nos sonhos. As imagens digitais são virtuais ilusórias, imateriais e atemporais, existindo apenas em potencial no computador.

As telecomunicações são responsáveis por unir o mundo de ponta a ponta, permitindo uma troca de conhecimentos e a descoberta das diferenças. Todos nós estamos emaranhados nessa fina rede aberta e interativa, gerando assim um novo universo globalizado que, a cada intersecção, atualiza permanentemente a mensagem.

Para entendermos o que é multimídia, e conseqüentemente hipermídia, precisamos começar definindo a palavra mídia. Para Pierre Lévy:

Mídia é o suporte ou veículo da mensagem. O impresso, o rádio, a televisão o cinema ou a Internet, por exemplo, são mídias. (1997:61)

O termo multimídia significa, em princípio, aquilo que emprega diversos suportes, ou diversos veículos de comunicação. Hoje, a palavra refere-se geralmente a duas tendências principais dos sistemas de comunicação dos sistemas de comunicação contemporâneos: a multimodalidade e a integração digital. (1997:63)

Desta forma, um CD-R para Lévy é unimídia, pois apenas um meio está sendo utilizado embora diferentes modalidades perceptivas (audição, visão e tato) e tipos de representação (imagem, texto e sons) estejam neste único suporte.

Entretanto se este CD-R tiver acesso direto à internet estaremos entrando no território da hipermídia.

O termo hipermídia indica:

O novo meio de comunicação, formado pela interconexão mundial de computadores. Produz novas formas artísticas, transforma a relação do usuário com o saber, transforma as questões relativas à educação e formação, interfere com a manutenção da diversidade das línguas e das culturas, como também com os problemas das exclusões e das desigualdades. Fornece ao usuário ferramentas de interação, permitindo navegar dentro dos documentos não mais em forma linear, mas de forma interativa: ao clicar em um botão o computador responde abrindo uma imagem, um vídeo, um som. (Martin, 1992, p. 128).

Sendo uma nova tecnologia em desenvolvimento, a hipermídia provoca impactos nas áreas sociais e culturais. Cria novas condições, possibilitando o desenvolvimento das pessoas e das sociedades. Produz ligações que não se dão de um modo linear, mas que formam uma rede infinita e rizomática, onde não se localiza o início ou o fim. Isso só existe em uma rede digital.

A hipermídia é uma tecnologia que proporciona a não linearidade e, portanto, favorece um pensamento mais complexo, dentro de um conceito multidirecional e multidimensional. É impossível prever o caminho do usuário, cabendo ao criador do projeto os diferentes traçados, as prováveis portas a serem acessadas. A hipermídia é semelhante aos nossos pensamentos, mente e cérebro, que sabemos serem dinâmicos e não lineares, percorrendo nosso sistema nervoso e todo o corpo sempre se integrando e interagindo no todo. Montamos uma linearidade seqüencial que se entrelaça num complexo emaranhado multidimensional. As transações de conhecimento não param de crescer.

Segundo Lévy (1999, p.167):

O ciberespaço e a cibercultura vêm dar suporte ao novo sistema educacional, ampliando com essa nova tecnologia as funções cognitivas humanas: imaginação, percepção, cognição.

Roland Barthes afirma que o ideal de textualidade coincide com o que conhecemos como hipertexto eletrônico, isto é, um texto composto de blocos de imagens eletrônicas, unidas em múltiplos trajetos e com uma textualidade aberta, eternamente inacabada e representado como rede, trama ou nexos.

James Martin explica:

Hipertexto é a expressão usada por Theodor H. Nelson nos anos sessenta, se referindo a uma tecnologia eletrônica radicalmente nova, uma estrutura não seqüencial, um texto que se bifurca e permite ao leitor a escolha dos blocos

de textos conectados entre si, formando pelos usuários diferentes itinerários. Através de uma estrutura flexível, o hipertexto faz com que a navegação de um texto seja executada de forma lógica, ao contrário de um livro, que necessita da linearidade para sua compreensão. (Martin, 1992, p. 127).

O característico fundamental do hipertexto é ser composto de corpos de textos conectados entre si, sem que nenhum tenha a marca de ser o primeiro na organização. O hipertexto é um sistema que pode ser descentralizado e centralizado infinitamente, porque transforma qualquer documento ou página que tenha uma conexão em página principal, mesmo que passageira, para orientar o usuário na decisão da escolha do caminho a seguir.

Ao conectarmos textos verbais, imagens, sons e diagramas que facilmente se expandem, construímos parte do trabalho que, no seu total, formará um trabalho de multimídia ou um trabalho de hipermídia.

A navegação em hipertextos é baseada em sinalizadores, ícones, que estão diretamente relacionados com o conteúdo do texto. A ligação entre os documentos que formam o conjunto do hipertexto ou hipermídia é chamada de “link”.

A linkagem é a forma de associar livremente um documento com outro, formando assim uma rede que se materializa a partir da interação do usuário. (Martin, 1992 p. 128).

Rhéaume descreve a palavra hipermídia como sendo “*uma base de dados textuais, visuais, gráficos e sonoros onde cada ilha de informação é denominada de nó ou quadro*”. Cada ilha de nó deve conter somente uma idéia, bem identificada. Sendo assim, as informações devem ser divididas em pequenos blocos, sob um só e determinado aspecto, agrupados pela sua natureza. A navegação do usuário, as ligações que fará entre os diferentes nós, construirá uma significação pessoal. Nos hipertextos, existe a diversidade de acessos à informação. O mecanismo que permite ir e voltar torna a navegação uma operação reversível, demonstrando a estrutura dos documentos.

Essa estrutura tem dois modos diferentes de utilização. O primeiro é o modo do autor, que é quem cria os nós, e o outro é o modo do usuário, que é quem ao navegar permite as conexões dos documentos segundo sua interpretação. O navegador tem um aspecto dinâmico na acoplagem dos documentos, pela aproximação da informação de forma não linear, facilitando, melhorando e personalizando a apresentação.

3.-Sobre o trabalho prático:

Criação de um CD-ROM para crianças e pré-adolescentes entre 6 a 10 anos. Com exercícios e propostas de pesquisa baseados na teoria da cognição e percepção. Proposta de trabalhos no qual o usuário participará escolhendo seu roteiro, conectando páginas não seqüenciais e testando sua percepção e cognição própria da faixa etária.

Conclusão:

As novas tecnologias para a produção de imagens estão criando novos modelos de visualização, e isto provavelmente levará a novos modelos perceptivos.

A virtualidade em sentido mais fraco, classificada assim por Arlindo Machado, é quando o usuário percorre, através de hipertextos, pesquisas e palavras-chave, por proximidade, em espaços contíguos. Ele pode controlar seu acesso em um enorme banco de dados, como vários programas e a maioria dos vídeos games em que, em tempo real, o usuário controla os feitos e gestos do modelo

que o representa. Mais fraco ainda é a virtualidade que, para ser atualizada, precisa ser impressa, só existindo, portanto na memória do computador. É o que acontece nos jogos em que todo o cartucho contém, virtualmente, uma infinidade de partidas, de seqüências de imagens diferentes, e o jogador só vai atualizá-las, se jogar.

Um mundo virtual é um universo de possíveis calculáveis a partir de um modelo digital. O computador e suas redes são a infra-estrutura para o mundo virtual e, cada vez que eles se tornam mais numerosos e mais rápidos em transmissão, mais os mundos virtuais irão se multiplicar em quantidade e variações.

Outra qualidade do meio digital é a imprevisibilidade ou casualidade. Quando o usuário “clica” sobre uma imagem ou palavra que contenha um “*comportamento*”, ele é levado para outra parte do documento:

A obra interativa só tem existência e sentido na medida em que o espectador interage com ela. Sem esta interação, da qual é totalmente dependente, ela estava simplesmente reduzida a um gesto elementar; a obra permanece uma potencialidade-computacional, pois é feita de cálculos-não perceptível.(Couchot,1997, p. 139)

Os movimentos sempre foram relacionados com os processos sensoriais. Charles Peirce, um dos fundadores da semiótica, assinala que a cada sentimento o nosso corpo corresponde com um movimento, e como: os gestos, os movimentos da face, o suspirar ou o gemer. Na comunicação humana, a SINESTESIA é o estudo dos gestos e movimentos corporais, convencionais e relativos a cada cultura. Neste trabalho, a sinestesia está sendo aplicada para desenvolver exercícios para a percepção visual, a cognição e o raciocínio lógico.

Tânia Fraga, em *Simulações Estereoscópicas Interativas*, comenta:

*Imerso no campo sensorial pré-definido, o indivíduo que o experimenta pode criar novos conjuntos de relação significantes. Ele amplia as

sim o mundo imaginativo que passa a compartilhar. Tem ele, também, a oportunidade de aumentar o seu acervo visual, de desenvolvimento e organizar o seu raciocínio lógico e analógico e de exercitar a sua criatividade. Este indivíduo pode mesmo aumentar o potencial de suas múltiplas inteligências, ampliando a sua consciência sígnica.*(1997, p.117)

As tecnologias interativas do computador simulam, com suas redes e memórias, operações do pensamento e do raciocínio, gerenciando novas relações.

As descobertas ligadas à presença do computador e das interfaces trazem implicações do campo da ciência e da construção da subjetividade entre o homem e a máquina.

Este trabalho usou os conceitos e ferramentas das mídias digitais e os conceitos da teoria da percepção e cognição. As investigações e produtos gerados desafiam as formas tradicionais de auxiliar o desenvolvimento das diferentes inteligências de crianças e pré-adolescentes entre seis e dez anos:

Na qualidade de gerador de informação ou conhecimento, o usuário fará emergir, partindo do conteúdo existente, novas informações ou conhecimentos. Ele explicitará conhecimentos implícitos no documento, tendo como objetivo principal o processo mental que leva a surgir uma nova idéia. Para isso, o hipertexto deve permitir gerar e manipular facilmente os estados transitórios e instáveis do processo dos pensamentos. Possui ferramentas que permitem ao usuário os processos mentais próprios das atividades criativas e que são extremamente importantes para a formação do indivíduo.

O ambiente hipermídia é uma excelente ferramenta de trabalho que permite ao usuário se deparar com situações de ação e criação e importante fonte de motivação, pois permite a repetição e a intervenção no documento.

Esta pesquisa não pretende se encerrar nesta monografia.

Bibliografia:

- **Arnheim, Rudolf**-”*Art and visual perception*”- 1957-Berkeley, University of California Press, , tradução Espanhola por Rubén Masera, *Arte y percepción visual*, Buenos Aires, Eudeba, 1987
- **Bakhtin, Mikhail** –1992- “O problema do texto” -*A estética da criação verbal*. São Paulo: Martins Fontes
- **Barthes, R**-1977-aula inaugural no College de France—S.P Cultrix-
- **Barthes, Roland** –1984-”Da obra ao texto” - *O rumor da língua*. São Paulo: Brasiliense
- **Baudrillard, Jean** -A nova postura do “professor-” *O ultimo tango do valor* “- Simulacros e Simulações, Lisboa Ed.”.
- **Beard, Ruth M.** “Como a criança pensa” A psicologia de Piaget e suas aplicações educacionais - Editora Ibrasa-9º edição.
- **Caivano José Luis-Oliveira e Lopez Mabel**,- 1998- Universidade de Buenos Aires “*El Movimiento como signo em el proceso de visión*” in Ana Claudia e Fachine Ivana – “*Semiótica da arte*’ - São Paulo Hacker Editores-Centro de Pesquisa Sociosemióticas- PUC/SP – CNRS.
- **Carpenter Edmund, McLuhan Marshall** -1966-”*Revolução na Comunicação*”, Zahar Editores.
- **Chomsky, N**-1972-”*Language and mind*”, Nova York, Harcourt-Brace Jovanovich
- **Couchot, Edmond**- 1997- “*A arte pode ainda ser um relógio que adianta?*” in *A Arte no século XXI*- São Paulo- Editora UNESP
- **Domingues, Diana** –2000- “*Ciberarte: Fronteiras complexas do sentir em ambientes de pesquisa artística e científica*” -XIII Simpósio Brasileiro de Computação Gráfica e Processamento de Imagens-Gramado-RGS-18 de outubro de 2000.
- **Elkind,David**-1988-”*Crianças e adolescentes- ensaios interpretativos sobre Jean Piaget*” – Estrutura Cognitiva e experiência na adolescência-Revista Ampliada- Zahar Editores- Estrutura Cognitiva e experiência na adolescência
- **Fadon, Vicente Carlos**-1996- Imagem / Interatividade e Imprevisibilidade-(adaptação de artigo homônimo publicado na revista *Nanico*, nº 14 1996, São Paulo)
- **Fraga, Tânia**-1997 - “*Simulações estereoscópicas interativas*” - *Arte no Séc. XXI: A humanização das tecnologias*.
- **Furth G. Hans e Wachs, Harry** –1990- “*Piaget na prática escolar*” A criatividade no currículo integral.
- **Gardner, Howard** –1997- “*As artes e o desenvolvimento humano: um estudo psicológico artístico*” – Editora Artes Médicas-
- **Gardner, Howard - KORNHABER, Mindy L.- WAKE, Warren K.**-1998- Inteligência múltiplas perspectivas-Editora Artes Medicas Sul Ltda-Porto Alegre-tradução Maria Adriana Veríssimo Veronese

- **Gibson, James J.** –1950- “ *The Perception of visual world*”-Boston- Houghton Mifflin.
- Landow,George P.-1995- “*Hipertexto*”-Ediciones Paidós Ibérica S.A- Barcelona-
- **Laurentiz, Silvia**-1999-”*Imagens Animadas, estruturas dinâmicas analisadas a partir de princípios semióticos*”, doutorado em Comunicação e Semiótica, Departamento de Programa em Comunicação e Semiótica, sob orientação de Profa. Dra. Lucia Santaella, Puc-SP.
- **Leão, Lúcia** –1999- “*O Labirinto da Hipermídia*” –Ed. Iluminuras Ltda- 1999
- **Lévy, Pierre** – 1999- “*Cybercultura*” Editora 34, Tradução de Carlos Ireneu da Costa.
- **Leontiev,A**-1988- “*Os princípios psicológicos da brincadeira pré-escolar*”. in Vygotsky, L.S -*Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*.São Paulo, Ícone.,
- **Lévy,Pierre**-1999- “*Simulações*” in”*Cibercultura*”- Editora 34 Ltda-2º edição- São Paulo.
- **Lotman, Iuri** –1978-”*A Arte como linguagem*” -*A estrutura do texto artístico*-(trad. M. Carmo V. Raposo e A Raposo) Lisboa: Estampa.
- **Machado, Arlindo**-1997-”*Hipermídia: O labirinto como metáfora*”- organizado por Diana Domingues in “ *Arte no Seculo XXI- A humanização das tecnologias*”
- **Martin, James-Hiper**-1992- “*Documentos e como cria-los*”, Rio de Janeiro: Campus .
- **Mink,Z.G.**-1989- “*O conceito de texto e a estética simbolista*” - -Lotman I; Uspenskii,B; Ivanov,V, *Ensaio de semiótica soviética* (trad. V. Navas e S.T. Menezes) Lisboa: Horizontes.
- **Morrin,Edgar** –1999- “*A cabeça bem feita*” - Bertrand Brasil-Tradução Eloá Jacobina-BCD União de editoras SA - tradução Eloá Jacobina
- **Oliveira, Ana Claudia e Brito, Yvana** Fechine –1998- “*Semiótica da Arte*”-São Paulo: Hacker Editores- Centro de Pesquisa Sociosemióticas(Puc/SP-Usp-CNRS) .
- **Pos, Oswaldo da** – 1993-”*The Influence of Movement on the Transparent Colour*” *proceedings of the 7th Congress- Budapest*(18 de junho de 1993) 3 volume, Eds A. Nemesics y J. Schanda- volume C-
- **Rego, Teresa Cristina**-1995-”*Vygotsky- Uma perspectiva histórico-cultural da educação*” – Editora Vozes- Petrópolis-Rio de Janeiro-
- **Rhéaume, Jacques**-1991- “*Hypermedias et strategies pedagogiques. In:Actes Hypermédiat et Apprentissages*”,Paris-INRP.
- **Safra, Gilberto** – 1999- “*As faces da estética do self – Teoria e clínica*” – Unimarco Editora- São Paulo.
- **Segre, Cesare**-1989- “*Texto*” – *Enciclopédia Einaudi Literatura*-Texto-volume 17- Lisboa-Casa da Moeda.
- **Sternberg, Robert J.** –2000- “*Psicologia Cognitiva*” - tradução Maria Regina Borges Osório - Editora Artes Médicas Sul Ltda-Porto Alegre.