

# EDUCAÇÃO INCLUSIVA COM PROGRAMAS DE COMPUTADOR

GILBERTO GRANDI<sup>1</sup>

## Resumo

O presente artigo trata da inclusão de alunos com dificuldades de aprendizado através da mediação do Programa de Enriquecimento Instrumental (PEI) de Reuven Feuerstein. A inclusão maior ocorre com crianças especiais, desmotivadas e com dificuldade de aprendizado. O PEI destina-se a pessoas a partir do 8 anos, leva os indivíduos a aprimorarem a capacidade cognitiva através da mediação. O papel do mediador é de identificar as origens da “falha” de aprendizagem e corrigi-la, usando como instrumento de auxílio programas de computador. O PEI é composto por 14 instrumentos. Para cada um deles, foram criados programas de computador, os quais simulam os exercícios propostos e fazem com que o aluno possa aprender a aprender.

## Abstract

This article deals with the issue of inclusion of students with learning difficulties through the mediation of the Instrumental Enrichment Program (IEP) of Reuven Feuerstein. A higher level of inclusion occurs with special children, who are demotivated and have learning difficulties. The IEP is designed for people over 8 years of age, and helps individuals to improve their cognitive ability through mediation. The role of the mediator is to identify the origins of the learning “failure” and correct it, with the help of computer programs. The IEP is comprised of 14 instruments. For each of these, computer programs were created, which simulate the exercises proposed and help the student to learn how to learn.

<sup>1</sup> Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, Rua Uruguai 458, Itajaí, 88302-202. E-mail: [grandi@univali.br](mailto:grandi@univali.br)

## Palavras-chave

Dificuldade de aprendizagem; informática na educação; educação especial; educação inclusiva.

## Key-words

Learning difficulty; information technology in education; special education; inclusive education.

## Introdução

Existe um quadro em que o aluno não aprende de jeito nenhum. Se isso é explicitado a ele, muitas vezes, ficam sentimentos de incompetência que podem ser percebidos através do baixo rendimento escolar ou mesmo do abandono da sala de aula. A maioria destes alunos acaba trabalhando em funções menos qualificadas com o peso ou a sensação de que são desqualificados e incompetentes.

Também existe outro quadro que são as Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais (PNEE) as quais requerem cuidados e dedicações adicionais para que sua aprendizagem se efetive. Para estes casos, muitas são as causas das dificuldades que vão desde os problemas cerebrais a dificuldades encontradas em casa e na sala de aula.

Para estes quadros, é necessário identificar o problema relacionado a cada aluno e tentar buscar mecanismos que possam auxiliar o estudante a superar suas deficiências e/ou dificuldades.

Nas últimas décadas, várias investigações psicopedagógicas têm-se voltado para a melhoria das competências cognitivas como, por exemplo, o Programa de Enriquecimento Instrumental (PEI) de Reuven Feuerstein, o qual fundamenta a Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural (MCE) e na Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM).

A MCE se baseia na flexibilização da estrutura cognitiva quando se desenvolve a metacognição, a qual se traduz na condição de tomar conhecimento a respeito de “como se aprende”, processo que só se atinge através de um mediador que estimula a tomada da consciência.

A EAM é definida como a qualidade de interação entre o organismo e o meio, produzido por um ser humano iniciado e intencionado através de um mediador. Esta técnica cria, no sujeito, tendência à mudança, através da interação com estímulos, produzindo flexibilidade para a modificabilidade.

Diante do exposto, o Grupo de Inclusão Digital (GID) do curso de Ciência da Computação da UNIVALI, estudou o PEI com o objetivo de construir programas de computador. Estes, visam auxiliar os alunos com dificuldades de aprendizado através de um instrumento capaz de auxiliar o mediador na tarefa de ensinar e superar as dificuldades dos alunos.

Foram construídos programas que estimulam o aluno a pensar e construir relações. Através deles o aluno “aprende a aprender”. Junto com o mediador, esta ferramenta pode trazer benefícios a crianças com dificuldades de aprendizagem, pois através do computador, a tarefa pode ser executada “n” vezes. Quanto maior for a dificuldade do indivíduo, maior é a interação que ele deve fazer junto ao computador, neste caso, o mediador não precisa ficar, constantemente, junto ao aluno com dificuldade de aprendizagem, liberando-o para atender outros alunos.

## Informática na educação

O avanço tecnológico de uma sociedade deve vir acompanhado da conscientização da necessidade de apresentar nos currículos escolares as “habilidades e competências para lidar com as novas tecnologias”. Em uma “sociedade do conhecimento” a educação deve ser vista de um modo diferenciado, onde o “componente tecnológico não pode ser ignorado” (MERCADO, 2002, p. 36).

A informática tem estado presente em todos os tipos de atividades nas últimas décadas, havendo a aceleração desse uso a partir dos anos noventa. Na área da educação não foi diferente, a introdução do computador nas escolas tem provocado uma verdadeira revolução nos conceitos de ensino e de aprendizagem. Segundo Valente (1998), a quantidade de programas educacionais e as diferentes formas de uso do computador mostram que esta tecnologia pode ser útil no processo pedagógico, pois o ensino pelo computador permite que o aluno, através da máquina, possa adquirir conceitos sobre, praticamente, qualquer domínio.

O uso do computador na educação tem como objetivo promover a aprendizagem dos alunos e ajudar na construção do processo de conceituação e no desenvolvimento de habilidades importantes para que ele participe da sociedade do conhecimento e não simplesmente facilitar o seu processo de aprendizagem. É preciso criar-se ambientes propícios aos alunos, que lhes possibilitem aprender através da compreensão do que estão desenvolvendo e da percepção do que são capazes de produzir. Estes ambientes devem oferecer uma atmosfera estimulante, desafiadora e criativa, para que, de fato, auxiliem no processo de alfabetização.

Rabelo (1999) afirma que, ao se pensar em educação transformadora, relacionada à oferta de uma educação inclusiva que atenda a todos, deve-se destacar a forma como o conhecimento se processa no ser humano, independente de sua diversidade.

Segundo Papert (apud MORAES, 2000), “o desenvolvimento cognitivo é mais eficazmente alcançado com o computador, o qual acelera a passagem do pensamento infantil para pensamento adulto”. Outro benefício alcançado com o uso da informática na educação é o fato de já não ser mais necessário que se decore coisas, pois as informações estão muito próximas das pessoas. Ao invés de memorizar informação, os estudantes devem ser ensinados a buscá-la e a usá-la a mesma.

Para a teoria sócio-interacionista de Vygotsky (1989), o conhecimento se processa através das trocas e das interações dialógicas entre as pessoas, em especial, entre professores e alunos. O autor afirma que cada interação é única, sendo que, durante a construção do conhecimento, os conteúdos podem se repetir, porém as interações serão diversificadas pelo caráter das relações interpessoais estabelecidas. O sujeito se faz diferenciado do outro, mas formado na relação com o outro; singular, mas constituído socialmente (SMOLKA, 1993).

A ótica construtivista da aprendizagem requer a interação entre o “sujeito e o objeto de seu interesse.” Assim, o aprender não está mais centrado no professor, e sim no aluno, cuja participação determina a construção do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades cognitivas. O trabalho em equipe ocupa o lugar do trabalho individual, instituído tradicionalmente, promovendo o compartilhamento das idéias e experiências. “Além disso, o aprendizado já determinado pelo professor no modelo antigo de educação, é substituído pela necessidade de aprender a aprender, desenvolvendo-se, assim, habilidades para a era da informação” (DUTRA; LACERDA, 2003).

O uso da informática pode auxiliar os professores na transmissão do conhecimento e na aquisição de um novo modo de ensinar, mais criativo e dinâmico. Afinal, “o computador é um instrumento poderoso e versátil [...], que, se usado com inteligência e competência, pode tornar-se um excelente recurso pedagógico à disposição do professor em sala de aula” (CHAVES; SETZER, 1988, p. 49).

Neste novo conceito de educação, em que o aluno tem acesso à informação através do computador, há uma mudança no papel do professor, que deve também criar ambientes de aprendizagem e facilitar o processo de desenvolvimento intelectual do aluno. A educação inclusiva com programas de computador leva a novas formas de aprendizado e motiva o aluno a superar dificuldades de aprendizagem.

## A criança com dificuldades de aprendizagem

As crianças com dificuldade de aprendizagem ou PNEE com prejuízo cognitivo-intelectual tendem a desenvolverem-se em níveis inferiores e possuem um ritmo mais lento de desenvolvimento. Nos casos de dificuldades cognitivas não relacionadas a patologias, a criança pode atingir níveis compatíveis do estágio de desenvolvimento cognitivo (BEYER, 1996).

Inhelder (apud BEYER, 1996) revela que os ritmos evolutivos são diferenciados, tornando-se mais lentos quanto mais severa for a dificuldade cognitiva e que há uma redução gradual do ritmo evolutivo e uma provável estagnação em uma fase de desenvolvimento anterior ao nível pleno.

Uma criança com dificuldades intelectuais necessita de apoio externo (mediador, psicopedagógico) para fortalecer a autonomia. A possibilidade de intervir psicopedagogicamente junto ao indivíduo com dificuldade cognitiva é uma tarefa que consiste em promover o desenvolvimento infantil por meio de procedimentos de apoio e, também, preventivos. Alguns programas de apoio procuram promover o desenvolvimento do pensamento controlando e experimentando as condições que levam a acelerar o desenvolvimento natural do pensamento.

Wember (apud BEYER, 1996) aponta motivos que podem influenciar, favoravelmente, o desenvolvimento do pensamento. Pode-se obter, por meio da ação psicopedagógica, o efetivo fomento do desenvolvimento cognitivo da criança e, a partir daí, extrair conclusões ou implicações psicopedagógicas. As estratégias de intervenção indutoras de conflitos orientados para a aprendizagem mostram resultados, sobretudo nas crianças que se encontram em uma fase de transição e que já dispunham das primeiras pré-formas das operações concretas, enquanto que as crianças que possuem o pensamento exclusivamente pré-operatório, os métodos da aprendizagem descobridora atingem somente pouco ou nenhum sucesso na aprendizagem.

Inhelder (apud BEYER, 1996) ratifica a existência de uma linha temporal diferencial entre o desenvolvimento cognitivo da criança normal e da portadora de deficiência mental, quando afirma que “há uma diferença de rapidez (aceleração ou diminuição da velocidade) entre o desenvolvimento mental da PNEE e do normal”. A criança normal passa pelos vários estágios sucessivos do desenvolvimento cognitivo em um ritmo relativamente rápido, enquanto que a criança deficiente mental ou com dificuldades cognitivas acentuadas perpassa os estágios cognitivos lentamente. “Nos débeis [...] observa-se uma diminuição crescente da velocidade que chega a desembocar finalmente em um estado de estagnação”.

O uso de programas de computador, quando bem elaborados, pode auxiliar o mediador na tarefa de transmissão do conhecimento, superando as dificuldades de aprendizagem dos seus alunos.

## ○ Programa de Enriquecimento Instrumental – PEI

O PEI é apresentado como uma estratégia para o re-desenvolvimento da estrutura cognitiva atrasada, focalizando processos que, devido à ausência, fragilidade ou ineficiência, são os responsáveis pelo baixo rendimento intelectual. O PEI é um programa pedagógico que promove experiências e vivência para aumentar a capacidade do organismo humano para ser modificado através da exposição direta aos estímulos e às experiências proporcionadas pelos contatos com a vida e com as exigências da aprendizagem formal (BEYER, 1996).

A Modificabilidade Cognitiva é um método de Feuerstein, o qual está embasado em dois programas já descritos. O autor interpreta o desenvolvimento cognitivo como sendo fruto de duas formas de interação do indivíduo com o seu meio: através da interação direta e do intercâmbio mediado. No entanto, sabe-se que a criança também aprende através da relação direta com os objetos do meio – uma aprendizagem autônoma. Neste sentido, a autonomia cognitiva correlaciona-se com a aprendizagem mediada, ou seja, quanto mais a criança usufruir da mediação na aprendizagem, mais rico será o desenvolvimento intelectual advindo da interação direta com o meio.

A capacidade de aprendizagem resultante de tal processo é chamada de nível de modificabilidade cognitiva estrutural onde o autor pressupõe que o indivíduo pode se modificar e se adaptar ao meio físico e social continuamente, em decorrência da mediação adequada da aprendizagem.

A modificabilidade cognitiva do ser humano é a capacidade deste de adaptar-se ao mundo em que se encontra. As novas realidades complexas de um mundo em transformação exigem de uma criança um leque cada vez mais amplo de experiências de aprendizagens mediadas.

Conforme Martins (2002), o autor deste programa entende que a intervenção psicopedagógica através do PEI é caracterizada pela mediação, mesmo que tardia, dos processos de aprendizagem dos indivíduos. O programa atende pessoas desde pré-adolescentes até idades adultas, desde que tenham dificuldades cognitivas por não terem vivenciado experiências mediadas de aprendizagem. O objetivo do programa é desenvolver mudanças cognitivas estruturais, sendo que cada pessoa tem diferentes níveis de modificabilidade.

O objetivo principal do PEI é oportunizar possibilidades de aprendizagem através do contato direto com meio, apoiando e fortalecendo a aprendizagem autônoma. Como objetivos secundários têm-se:

1. Corrigir as funções cognitivas deficientes, resultantes da mediação debilitada da aprendizagem. Através de diferentes atividades, o programa possibilita o desenvolvimento de operações e estratégias como forma de suporte para as correções das funções deficientes (capacidade de pensar, analisar, sintetizar e raciocinar para chegar a conclusões);
2. Auxilia o aluno na aquisição de palavras, conceitos, operações, estratégias e relações que são importantes para a realização do programa, sendo que o mediador deve averiguar em quais destes pré-requisitos o aluno é deficiente para, então, mediar a sua aquisição;
3. Propiciar o desenvolvimento da motivação interna para que o aluno possa fazer uso e aplicar os conceitos, relações, operações e estratégias autônomas. Este item coopera com o item 6;
4. Ajuda o aluno a estabelecer a abstração de diferentes processos e estratégias cognitivas, entendendo melhor os motivos de sucesso ou de fracasso da sua aprendizagem;
5. Apóia o aluno para conquistar uma motivação quanto a realização da tarefa e motivação para o estudo, pois estas são em ordem crescente de dificuldades;

6. Possibilita o desenvolvimento da auto-imagem ativa, ao invés de uma passiva, quanto aos processos de aprendizagem, pois o PEI ajuda o aluno a encontrar respostas através da atividade autônoma e estimula a refletir de forma independente.

O PEI destina-se a pessoas a partir dos 8 anos, é oferecido paralelamente com as atividades curriculares normais de três a cinco vezes por semana, durante dois anos. Em cada aula existem três momentos: a realização da tarefa, reflexão e construção de possíveis analogias em torno da experiência vivenciada. Ao todo, são 14 instrumentos que compõem o programa, conforme segue.

## Os instrumentos do PEI demonstrados através de programas de computador

1. A organização de pontos - foi idealizada por André Rey, sendo o primeiro instrumento do PEI. A atividade consiste na organização de uma nuvem aparentemente caótica de pontos, os quais devem ser interligados conforme uma figura modelo. A dificuldade vai aumentando na medida em que os pontos ficam mais densos. A projeção de relações virtuais é possibilitada através de um processo de generalização. O aluno trabalha as funções cognitivas através de relações potenciais, discriminação de formas e dimensões, uso de informação pertinente, descoberta de estratégias, perspectiva e moderação da impulsividade. Uma figura contendo uma nuvem de pontos de onde o aluno deve formar um triângulo e um quadrado. A medida em que o aluno vai avançando a nuvem se torna mais complexa.

2 e 3. Orientação Espacial (A) – consiste em amenizar as dificuldades vivenciadas pela criança deficiente em descrever e diferenciar as dimensões temporais. Toma-se o próprio corpo como referência, fazendo-se várias distinções, após, a referência é alterada, através de pontos cardeais fixos. Os objetivos destes instrumentos são o desenvolvimento do sistema espacial e ampliação do uso internalizado das dimensões espaciais. Neste exercício, são considerados os conceitos espaciais: de frente, trás, direita e esquerda, conforme a sua relação com outros objetos.

Orientação espacial (B), tomando o esquema fixo de pontos cardeais e pontos intermediários, busca-se o aumento da complexidade das tarefas, através de um nível de abstração do espaço. As figuras correspondem a um quebra-cabeça onde o aluno visualiza o modelo e deve colocar a peça em seu lugar. O exercício aumenta a complexidade a medida em que vai interagindo.

4. “Comparações” é um instrumento que ajuda a criança a desenvolver a capacidade de encontrar as semelhanças ou diferenças entre os objetos. Esta

percepção ajuda a desenvolver o que é exatidão e diferenciação; análise de múltiplos aspectos de um objeto e a atenção das características de cada objeto.

5. Percepção Analítica – fomenta-se estratégias para a descrição e diferenciação do campo visual e para a divisão do todo em partes e as partes em um todo.

6. Categorização ou classificação – exercita critérios de classificação ou de formação de conjuntos, características comuns e diferentes dos objetos. A construção de conceitos, conjuntos e classes possibilitam a criança reduzir a quantidade de objetos trabalhados, associando-os em categorias. Para poder classificar os objetos, o aluno necessita conhecer objetos, acontecimentos, operações de identificação, comparação e diferenciação entre os diferentes objetos apresentados.

7. Ilustrações – São documentos apresentados através de situações absurdas, onde o aluno deve interpretar o seu significado a partir da percepção correta dos dados, para isso, ele faz uso da inferência lógica.

8. Relações Familiares – aqui encontram-se as estruturas e os tipos de relações hierárquicas, horizontais e verticais, com isso, o aluno aprendiz descobre o seu lugar e o seu papel em cada relação.

9. Relações Temporais – onde o aluno diferencia antes, depois, durante, hoje, amanhã etc. Para exercitar os conceitos pode-se colocar cada palavra dentro do círculo de acordo com o tempo de duração de cada um, por exemplo, do menor para o maior: segundo, estação, mês, dia, semana, hora, minuto e ano. O tempo é um dos conceitos mais complexos e abstratos da experiência humana, pois ele requer uma representação mental e uma construção das dimensões do tempo. Este aprendizado envolve a classificação do tempo para representar as classes, a seriação em que as relações estão ordenadas (antes, depois, presente, passado, futuro), percepção global da realidade através dos ciclos, implica uma análise quantitativa da realidade e um distanciamento progressivo entre espaço e tempo.

10. Progressões numéricas – esta etapa corresponde ao segundo nível, nele trabalha-se com operações as quais se distanciam da realidade concreta para iniciar um pensamento relacional. Aqui o aluno precisa encontrar qual é a lei de formação, a fórmula ou a relação entre os fatos. Com a descoberta desta relação o aluno vai aplicando analogias para solucionar outros problemas, como intervalos entre números, qual a seqüência de 3, 4, 6; qual o número que falta: 3, 4, , 6. Este instrumento de progressões matemáticas não é utilizado para ensino de matemática, e sim no desenvolvimento do pensamento analógico e lógico-formal. O material dourado pode ser usado para fortalecer o sistema numérico.

11. Instruções e/ou referências – neste contexto o aluno deve codificar e decodificar instruções cada vez mais complexas, sendo necessário ter ordenação espaço-temporal, de articulação do campo perceptivo e de fazer uso do pensamento hipotético.

12 e 13. Relações transitivas e silogismos – são usadas para desenvolver o pensamento lógico formal, usando raciocínio transitivo. Faz-se exercícios que relacionam a realidade concreta com formas de representação como, por exemplo,  $A < B$ ,  $5 > 3$ . As redes lógicas construídas pelo aluno ajudam a analisar as mensagens e os argumentos recebidos e descobrir a veracidade ou falsidade da estrutura fornecida.

14. Desenho de padrões – todas as operações mentais aprendidas até o momento são necessárias para esta fase, o aluno deve estar trabalhando de maneira autônoma. Nesta fase, é importante mediar o trabalho realizado junto ao aluno para saber qual o rendimento que foi obtido, o sentimento de mudança, a tomada da consciência e a capacidade de aprendizado por si mesmo.

## Considerações finais

O jovem, hoje, é fascinado pelo computador, pela televisão e pelos videogames onde ele tem a interação e pode obter a informação instantânea. Ele não tem muito prazer em ler ou prestar a atenção no que o professor diz. A internet ou o jogo no computador tem muita interação que faz com que o jovem tenha interesse por esta tecnologia. Não é suficiente, atualmente, oferecer um conhecimento muito bem organizado com boas apostilas e decorar conceitos. Os jovens que são bem sucedidos nos estudos e no trabalho são aqueles que sabem lidar com a informação, comparando, fazendo analogias e estabelecendo relações.

O professor precisa mediar mais do que explicar a respeito do processo de construção do conhecimento. O uso de recursos tecnológicos possibilita que o jovem faça escolhas, relacione e construa seus pontos de vista, modifique e seja modificado. Esta modificação não é fruto do uso da tecnologia, e sim do tipo de uso que se faz e do conteúdo com o qual o jovem tem contato. Tudo é muito rápido e interativo, o tempo usado para refletir ou para responder a um estímulo deve ser quase que instantâneo, como se fosse um jogo no computador.

É preciso aprender como se acessa dados nas redes de informações para fomentar as soluções para os problemas com os quais os jovens se deparam. Neste momento, as ciências cognitivas ganham destaque, apontando novos caminhos e a potencialização das aprendizagens, frutos de descobertas.

A tecnologia nos permite escrever um texto mais rapidamente, fazer cálculos sofisticados com fórmulas já prontas, ter acesso a um enorme contingente de informações. No entanto, a tecnologia não faz uma poesia, não interpreta e nem faz associações. Isso ainda é tarefa nossa. O mediador, ainda é fundamental, no entanto, ele pode fazer uso de tecnologia para auxiliar a busca e a disseminação da informação, tão preciosa nos dias de hoje.

A educação inclusiva é aquela que leva a educação a todos os segmentos da sociedade, especialmente àqueles mais esquecidos e abandonados. A construção de programas voltados à educação especial é uma forma de auxiliar e incluir novos alunos no mundo da informática, preparando-os para conquistar o seu mundo. Os programas construídos são apenas um passo na direção do uso do computador, especialmente, para alunos que tenham dificuldades em se concentrar e/ou aprender. Seu uso pode auxiliar o mediador a superar obstáculos de aprendizado.

## Referências

- BEYER, H. O. **O fazer psicopedagógico: a abordagem de Reuven Feuerstein a partir de Vygotsky e Piaget**, Editora Mediação, Porto Alegre, 1996.
- CHAVES, E. O. C.; SETZER, V. W. **O Uso de Computadores nas Escolas**. São Paulo, Scipione: 1988.
- DUTRA, I. M.; LACERDA, R. P. Tecnologias na escola: algumas experiências e possibilidades. Fev. 2003. Disponível em: [http://www.cinted.ufrgs.br/renote/fev2003/artigos/italo\\_tecnologias.pdf](http://www.cinted.ufrgs.br/renote/fev2003/artigos/italo_tecnologias.pdf). Acesso em: 14 set. 2003.
- MARTINS, E. A. B. Aprendizagem Mediada, disponível on-line em <http://www.ppgte.cefetpr.br/dissertacoes/dis2002.htm>, acessado em 28/03/2004.
- MERCADO, L. L. (org.). **Novas Tecnologias na Educação: reflexões sobre a prática**. Maceió: EDUFAL, 2002.
- MORAES, R. A. **Informática na Educação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.
- RABELO, A. S. **Adaptação Curricular na Inclusão**. Integração. Brasília, v.9, n.21, p.11-18, 1999.
- RAMOS, E. M. F. O fundamento na avaliação do software educacional. In: II Simpósio Brasileiro de Informática Educacional. Porto Alegre, 1991. Disponível em <<http://www.inf.ufsc.br/~edla>>. Acesso no dia 24/02/2004.
- SMOLKA, A. L. B. A. **Linguagem e o Outro no Espaço Escolar**. Cortez, São Paulo, 1993.
- VALENTE, J. A. **Computadores e conhecimento: repensando a educação**. Campinas: ed. Unicamp/NIED, 1998. 501p.
- VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente**. Martins Fontes, São Paulo, 1989.
- \_\_\_\_\_. **Pensamento e linguagem**. Martins fontes, São paulo, 1996.